



فلزیات



سلسلۂ نصاب علوم جامعۂ عثمانیہ

فلزیات

مصنفہ

ای۔ ایل۔ رھیڈ

ایم۔ ایس سی + ایف آئی سی + اے آئی ایم ای وغیرہ

ترجمہ

محمد عبداللہ حسن بی۔ ایس سی + اے۔ ایم۔ آئی۔ میک۔ ای

چارٹرڈ میکانیکل انجینیر

ریڈر کلیۂ انجینیری جامعۂ عثمانیہ سرکار عالی

۱۳۶۰ھ م ۱۳۵۰ف م ۱۹۴۱ء

دار الطبع جامعۂ عثمانیہ سرکار عالی حیدرآباد دکن

فلزیات

فہرستِ مضامین

صفحات

تمہید

باب (۱)

دھاتوں کی طبیعی خاصیتیں

باب (۲)

فلزیاتی اصطلاحات اور عملیات

صفحات

باب (۶)

گیسی ایندھن

باب (۷)

لوہا

باب (۸)

لوہا گلانا

باب (۹)

جھکڑ بھٹے میں کیمیائی تعامل

باب (۱۰)

متورق یا پٹواں لوہا

باب (۱۱)

فولاد

باب (۱۲)

تانبا

صفحات

باب (۱۹)

نکل اور دیگر دھاتیں

باب (۲۰)

بھرتیں

بسم اللہ الرحمن الرحیم

فلزیات

تمہید

علمِ فلزیات میں دھاتوں کی خاصیتوں کے متعلق، مختلف حالتوں میں جو وہ اختیار کریں، بحث ہوتی ہے —— یعنی ان خواص کی تبدیلیوں کا بیان ہوتا ہے جو دھاتوں کو کسی قسم سے عمل میں لانے کی وجہ یا دیگر اشیاء کے اثر سے پیدا ہوتی ہیں جن کے ساتھ خواہ وہ کھوٹ کی طرح یا کسی مفید اغراض کے لیے ملی ہوئی ہوں۔ اس میں اُن طریقوں کا بھی ذکر ہوتا ہے جن سے دھاتیں کم وبیش خالص حالت میں نکالی جاتی ہیں اور خام پیداوار صاف کی جاتی ہے۔

وہ خاصیتیں جن پر کسی دھات کا مفید ہونا منحصر ہے مندرجۂ ذیل ہیں:۔
کثافتِ نوعی، لچک، لوچ، اپھوٹک پن، تورّق، تمدد، سختی، حرارت سے پھیلنا، گداز پذیری، ہوائی اور کیمیائی عمل کی مزاحمت، برق اور حرارت کی موصلیت، اور وہ نہج جس میں وہ اپنے ساتھ ملی ہوئی دھاتوں کی خاصیتوں پر اثر ڈالتی ہے۔

سونے کی بلند کثافتِ نوعی کی وجہ زیادہ قیمت کے سکّے ایک معقول جسامت کے بنتے ہیں۔ اور لوہے کی پست کثافتِ نوعی، بمقابلہ اس کی مضبوطی کے، لوہے کی تعمیروں کا وزن کم کرتی ہے۔ ایک طلائی چیز جو اُسی قسم کی آہنی چیز سے مضبوطی میں

صفحہ

مساوی ہو تو تقریباً نو گنا زیادہ وزنی ہوگی۔* فولاد کی سختی اس کو تراشندے یعنی کاٹنے والے آلات بنانے کے قابل بناتی ہے۔

ایک دھات اپنی لچک، اپھوٹک پن، تورّق، تمدّد، اور لوچ کی وجہ سے کام میں استعمال ہونے کے قابل اور تعمیری اغراض کے لیے عام طور پر مفید ہوتی ہے۔ اس کے پگھلنے اور پھیلنے کی خاصیتیں اس کو ڈھلائی کے کاموں کے لیے موزوں بناتی ہیں۔ اور کسی دھات کو عام طور پر استعمال کرنے کے لیے اس بات کے دیکھنے کی ضرورت ہے کہ وہ ہوا سے زنگ آلود ہوتی ہے یا نہیں۔

مفید دھاتیں ۔ ان پچپن^۵۵ عناصر میں جنھیں کیمیا دانوں نے دھاتیں قرار دیا ہے صرف پچیس^۲۵ ایسی مقدار میں پائی جاتی ہیں، یا ایسی خاصیتیں رکھتی ہیں جن کی وجہ سے ماہرینِ فلزیات انھیں اپنے کام کے لیے اہم خیال کرتے ہیں۔

وہ یہ ہیں:

لوہا	انٹیمنی	مینگنیز	نکل	ٹنگسٹن	تانبا
سونا	بسمت	کوبالٹ	ونیڈیئم	جست	چاندی
کرومیم	کیڈمیم	مولبڈینم	ٹن (قلعی)	پلاٹینم	پارا
سوڈیم	اِربڈیَم	سیسا	ایلومینیم	میگنیشیم	پوٹاشیم
ٹینٹیلم					

---

*

$$\frac{\text{سونے کا لوچ}}{\text{کثافتِ نوعی}} = \frac{۷}{۱۹٫۶} = ۰٫۳۶۲$$

$$\frac{\text{لوہے کا لوچ}}{\text{کثافتِ نوعی}} = \frac{۲۵}{۷٫۸} = ۳٫۲۰۵$$

$$\frac{۳٫۲۰۵}{۰٫۳۶۲} = ۸٫۸۵۳$$

باب (۱)

دھاتوں کی طبعی خاصیتیں

کثافت نوعی سے مراد دھات کا وہ وزن ہے جس کا مقابلہ اس کے ہم مقدار پانی کے وزن سے کیا جائے۔ حیلی سلوک مثلاً پیٹنے، بیلنے اور تار کھینچنے سے کثافتِ نوعی عموماً بڑھ جاتی ہے، لیکن مستثنیات بھی ہیں۔

کثافتِ نوعی کا تختہ

پانی = ۱

میگنیشیم	۱٫۷۴	نِکل	۸٫۸
ایلومینیم	۲٫۵۶	بسمت	۹٫۸
اینٹیمنی	۶٫۷	چاندی	۱۰٫۵
جست	۷٫۱	سیسا	۱۱٫۳۶
ٹن (قلعی)	۷٫۲	پارا	۱۳٫۶
لوہا	۷٫۸	سونا	۱۹٫۳
تانبا	۸٫۹	پلاٹینم	۲۱٫۵

سختی — یہ خاصیت دھات کے خالص ہونے کے باعث، اور جو اس پر عمل ہوا ہو، اس کی وجہ سے بہت کچھ متاثر ہوتی ہے۔ عموماً یہ کہا جاسکتا ہے کہ کسی دھات کی سختی، الا شاذ و نادر مستثنیات کے، کھوٹ کے رہنے سے بڑھ جاتی ہے۔ سکہ بنانے کا سونا ۸٫۳۳ فی صد تانبا ملا کر سخت

بنایا جاتا ہے، اور لوہے میں کاربن کا قلیل جزو شریک کرنے سے فولاد تیار ہوتا ہے۔ دوسری مثالیں متن میں ملینگی۔ مناسب حرری عمل سے فولاد اتنا سخت بنایا جاسکتا ہے کہ کانچ کو تراش سکے، یا اتنا نرم کہ خرادا جائے اور آسانی سے اس پر کام کیا جاسکے (ملاحظہ ہو فولاد کے آب دینے کا طریقہ)۔ جیلی سلوک مثلاً پیٹنے، تار کھینچنے، بیلنے اور سرد حالت میں دبانے سے دھاتیں سخت ہوجاتی ہیں۔ اس کو "تصلب بالعمل" کہا جاتا ہے۔ اسی طریقہ سے قدما کے کانسہ کے ہتھیار سخت کیے جاتے تھے۔ تپانرمانا (یعنی سُرخ ہونے تک گرم کرنا اور بہت ہی آہستہ آہستہ ٹھنڈا ہونے دینا) عموماً دھات کو نرم کرنے کا اثر رکھتا ہے۔ لیکن اس کے برعکس، یعنی جلد ٹھنڈا کرنے سے مثلاً پانی میں بجھانے سے تانبا اور ایسی دھاتیں جن میں وہ ملواں ہو، نرم ہوجاتی ہیں۔ دھاتیں گرم ہونے کی حالت میں بہ نسبت سرد حالت کے زیادہ نرم ہوتی ہیں۔

مستند سختی کے دوسرے اجسام سے مقابلہ کر کے کسی شے کی سختی دریافت کی جاتی ہے۔ موہ[۳] کے پیمانۂ سختی میں، جو ابتداءً معدنیات کے لیے استعمال کیا جاتا تھا، مندرجۂ ذیل اشیاء ہیں: ۱۔ طلق، ۲۔ جپسم، ۳۔ کلسیت، ۴۔ سیل اسپار، ۵۔ افتیت، ۶۔ فل اسپار، ۷۔ گارپتھر، ۸۔ پکھراج، ۹۔ نیلم، ۱۰۔ ہیرا۔ سطح کو کھرچ کر سختی کا مقابلہ کیا جاتا ہے۔ ٹرنر کے صلابت پیما میں ایک ہیرکنی ہوتی ہے جس پر اتنا بوجھ رکھا جاسکتا ہے جتنا کہ ایک مستند گہرائی کی کھرچ کے بنانے میں درکار ہو اور وہ دھات جس کی سختی دریافت کرنی ہو اس ہیرکنی کے نیچے کھسکائی جاتی ہے۔

برنیل[۱] آزمایشِ سختی کا اصول یہ ہے کہ دھات کی ہموار سطح پر ایک سخت کردہ فولاد کے گولے سے (جس کا قطر بالعموم ۱۰ ملی میٹر ہوتا ہے) دبایا جاتا ہے، عموماً نرم دھاتوں کی صورت میں اس گولے پر ۵۰۰ کلوگرام کا دباؤ ڈالا جاتا ہے، اور سخت تر دھاتوں کے لیے ۳۰۰۰ کلوگرام کا۔ دباؤ سے جو گڑھا پڑ جائے اس کا قطر تقابلی اعداد (اعدادِ سختی) کے نکالنے میں بنیادی امر ہوتا ہے۔ بہت سخت چیزوں کے لیے ۲ ملی میٹر قطر کا الماس کا دانہ استعمال کیا جاتا ہے۔

شور[۲] کے صلابت پیما میں ایک ہلکے ہتوڑے کی بازگشت کے ذریعے سختی کا مقابلہ کیا جاتا ہے۔

---

[۱] Brinell　[۲] Shore　[۳] Moh

ہر صورت میں محض سختی کے علاوہ دوسرے وجوہ سے بھی نتیجہ پر اثر پڑتا ہے۔ گھسنے کے اعتبار سے جس سختی کا ہم خیال کرتے ہیں وہ ایک بالکل علیحدہ چیز ہے اور اس کی پیمایش کے بھی دوسرے طریقے ہیں۔

کسی دھات کے طبیعی، اور غالباً ایک حد تک کیمیائی، خواص کا انحصار اس کی اندرونی بناوٹ پر ہوتا ہے۔ اوائل زمانے میں دھات کی شکستگی ہی ایک ذریعہ تھا جس سے دھات کی بناوٹ کا پتہ چل سکتا تھا۔ اس سے زیادہ سے زیادہ ایک بہت ہی کچا اندازہ ہوتا تھا۔ خوردبینی معائنہ بناوٹ کو دریافت کرنے کا ایک زیادہ صحیح اور مقدول طریقہ ہے اور لاشعاعوں (یعنی ایکس رے) کے جدید استعمال نے دھاتوں کے متعلق سالمی نظام کے مطالعہ میں مدد دی ہے۔ تجسّس کے ان دونوں طریقوں سے فلزیات دان دھاتوں میں اجزائے ترکیبی کی تقسیم اور کہفہ، اشتمال، (یعنی غیر اجناس کی موجودگی) نقص یکسانیت اور دھات کے دیگر نقائص معلوم کرسکتا ہے، اور یہ بھی معلوم ہوسکتا ہے کہ حرارت یا حیلی سلوک کی وجہ سے یا اس دھات کے دورانِ استعمال میں کیا کیا تبدیلیاں اس کے اجزاء کی تقسیم میں اور اس کی بناوٹ میں ہوئی ہیں۔

دھاتیں عموماً معدنیات سے پگھلا کر تیار کی جاتی ہیں۔ وہاں اور چند دھاتیں جو برق پاشیدگی سے حاصل ہوتی ہیں مستثنیات ہیں۔

صفحہ (

دیگر سیالات کی طرح دھاتیں منجمد ہونے پر اکثر قلمی حالت اختیار کرتی ہیں۔ اگر حالات موافق ہوں تو قلموں کی آسانی سے شناخت ہوسکتی ہے کیونکہ وہ کم و بیش ہندسی شکل اختیار کرتے ہیں۔

شکل ۱ ایسی ایک قلم کی تصویر ہے جو کسی فولاد کے کُندے سے حاصل ہوئی۔ شکل ۲ میں سیسے کے قلم ہیں۔

ایسی قلمیں اُس وقت بنتی ہیں جبکہ انجماد بیرونی ٹھنڈک سے کیا جاتا ہے، خاصکر ایسی صورتوں میں جہاں حرارت بیرونی سطح سے بہت جلد دفع کی جائے۔

نوٹ۔ ہر ایک دھات کی ایک مخفی حرارتِ انجماد ہوتی ہے۔ دیکھو صفحہ (۱۷) انجماد شروع ہونے کے قبل جب ایک دھات اپنی ساری کمیت میں ٹھنڈی ہوتی ہوئی نقطۂ انجماد تک پہنچ جائے تو اندرونی حصہ میں کسی جگہ سے قلماؤ شروع ہوسکتا ہے۔ وہ متعدد مرکزوں سے

شروع ہو کر ہر ایک سمت میں بڑھتا ہے اور گروی اشکال میں بڑھتا جاتا ہے جب تک کہ یہ گرے آپس میں مل نہ جائیں - پھر ان گروں کی درمیانی جگہ بھی بھر دی جاتی ہے

دیکھو شکل ۱

دیکھو شکل ۲

جس کی وجہ سے کثیر الاضلاع اشکال بن جاتی ہیں جو ایسے گروں کے مشابہ ہوتی ہیں جو کہ آپس میں ایک دوسرے سے دب گئے ہوں۔ دیکھو شکل ۲ خالص سونا۔

دوسرے اجسام کی مانند جن میں قلماؤ ہوتا ہو' دھاتیں بھی غیر اشیاء کو جو اُن میں بطور کھوٹ یا آمیزش کے موجود ہوں' دفع کر کے مصفا ہوتی ہیں۔ اسی طرح فولاد کے گندے کی قلم جس کی تصویر شکل ۱ میں ہے، تقریباً خالص لوہا تھا۔ مزید مثالیں پیاٹنسن اور پارک کی ترکیبوں میں پائی جائینگی۔ دیکھو سیسے کا بیان صفحات ۳۶۳، ۳۶۸- رد شدہ اجسام ایک جگہ اکھٹے ہو جاتے ہیں اور دھات کے اصلی اجزاء میں پھنس کر اُس کی ساخت کی یکسانیت میں خلل انداز ہو سکتے ہیں یا اگر دھات بالکل سیالی حالت میں ہو تو یہ رد شدہ اجسام اوپر اٹھ آتے ہیں بشرطیکہ ان کی کثافتِ نوعی کم ہو۔ مثلاً کِش۔ دیکھو صفحہ ۲۲۲

دیکھو شکل ۳

ملواں دھاتوں میں ان کی مرکب شدہ دھاتیں ایک ہی وقت ٹھوس محلول کی شکل میں منجمد ہو سکتی ہیں۔ دیکھو بیان مندرجہ ذیل۔

شکل ۴ میں ایک ایسے تانبے کا جس میں سیسہ ملا ہوا ہو خردبینی فوٹو ہے۔

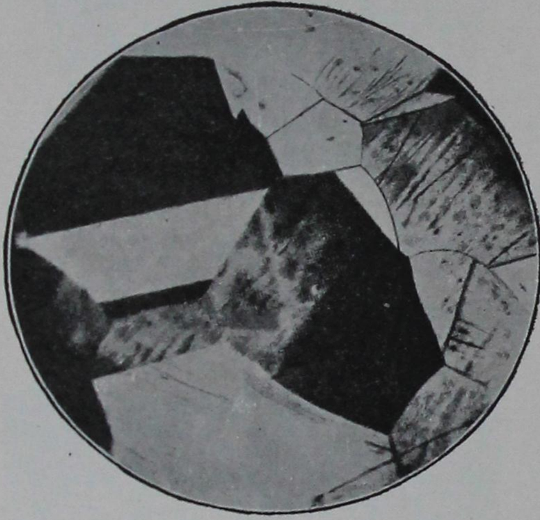
(3)



شکل نمبر ۱ - کسی فولادی کندے سے نکلی ہوئی لوھے کی قلم



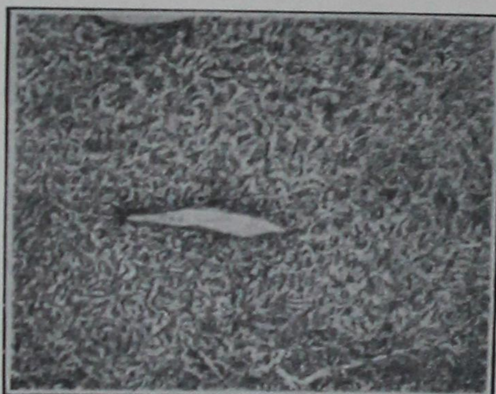
شکل نمبر ۲ - قلمی سیسا



شکل نمبر ۳۔ خالص سونے کی خردبینی تصویر



شکل نمبر ۴۔ تانبے میں سیسا



شکل نمبر ۵ ۔ سلفائیڈ کی تشذیذ، فولاد میں

شکل ۵ میں فولاد کا خردبینی فوٹو ہے جس میں گندھک آمیز اجزاء کی تشذیذ ہے۔

کھوٹ یا دیگر مرکب کے سادہ مجموعہ کی صورت میں اس مجموعہ کا اثر خواص پر اس حد تک محدود ہوگا جہاں تک کہ وہ ساخت کے تسلسل اور ان وجوہ سے جو اس کے لاحق ہوں ان میں خلل انداز ہو۔

دیکھو شکل ۴

دیکھو شکل ۵

بہت سی صورتوں میں تو دوسرے حالات رُونما ہوتے ہیں۔ پگھلی دھاتیں ان ہی قواعد کے تابع ہوتی ہیں جیسے کہ دیگر سیالات۔ وہ محلل بھی بن جاتی ہیں اور اُن کی محللانہ قوت درجۂ حرارت کے ساتھ تبدیل ہوتی ہے یعنے وہ دیگر دھاتوں کی زیادہ یا کم مقدار کو حل کر لیتی ہیں جیسے جیسے کہ درجۂ حرارت میں اضافہ یا کمی ہوتی ہے۔ ڈھلائی کے کام میں اس خصوصیت کا بہت بڑا اثر پڑتا ہے۔ ممکن ہے کہ گرم سیال دھات کی کامل طور پر آمیزش ہوجائے۔ اور اس کے اجزاء حل بھی ہوجائیں، لیکن انجماد کے دوران میں کم و بیش علٰحدگی ہوجائیگی۔

جب اشیاء کسی محلول میں شامل ہوں تو نقاطِ اماعت وانجماد عموماً آمیزے کے اوسط نقطۂ اماعت سے بھی نیچے ہوتے ہیں اور اکثر یہ بھی دیکھا گیا ہے کہ وہ جلد تر پگھلنے والے جزو کے نقطۂ اماعت سے بھی نیچے ہوتے ہیں، مثلاً ایک ایسا بھرت جس کے اجزائے ترکیبی سوڈیم کا ایک حصّہ (نقطۂ اماعت ۹۹٫۶ مئی) اور

پوٹاسیئم کے دو حصے (نقطۂ اماعت ۶۲٫۵° مئی) ہوں، معمولی تپش پر بالکل سیّال رہتا ہے اور پارے کی مانند بہتا ہے۔ (یہ بھرت ان دونوں دھاتوں کو غیر مصفا پٹرول کے نیچے پگھلا کر بنایا جا سکتا ہے)۔

غرضکہ ہر حالت میں ایک ایسا بھرت بنتا ہے جس میں دھاتوں کا ایک خاص تناسب ہوتا ہے اور اس کا نقطۂ اماعت اُن ہی دھاتوں کے کسی دیگر آمیزے کے نقطۂ اماعت سے زیادہ نیچا ہوگا۔ اس بھرت کا انجماد ایک مقررہ تپش پر واقع ہوتا ہے اور اس میں اجزاء کا باہمی تناسب بہت بڑھا ہوا ہوتا ہے، لیکن پھر بھی نقطۂ اماعت سب سے نیچا ہوتا ہے۔

پگھلے ہوئے بھرتوں اور غیر مصفا دھاتوں کا انجماد بہت کچھ دوسرے منحلوں کی طرح ہوتا ہے اور نقاطِ اماعت و انجماد آلودگیوں یا گھلی ہوئی دھاتوں کی موجودگی سے نیچے لائے جا سکتے ہیں یعنی اُسی طریقے سے جیسے کہ دوسرے سیالات جن میں ٹھوس چیزیں گھلی ہوئی ہوں مثلاً پانی اور نمک۔ اس نقطۂ انجماد کو اتارنے کا انحصار محلول شئے کی مقدار پر ہے۔ اور سیالی حالت میں کسی خاص تپش پر باہمی گھلے ہوئے اجزاء کی مقدار میں ایک حد تک تناسب رہتا ہے۔

نمک اور پانی کے بیچ تناسب یہ ہے: پانی ۷۷٫۶ فی صد اور نمک ۲۲٫۴ اور اقل تپش -۲۱٫۲° مئی۔ اگر زیادہ نمک موجود ہو تو جوں جوں تپش میں کمی ہوتی جائیگی وہ ٹھوس شکل میں علٰحدہ ہوتا جائیگا جب تک کہ تناسب ۲۲٫۴ تک اور تپش -۲۱٫۲° مئی تک گر نہ جائے۔ لیکن اگر نمک کم ہو تو اجزاء کے متذکرہ تناسب کو پہنچنے تک پانی علٰحدہ ہوتا رہتا ہے۔ اگر تپش -۲۱٫۲° مئی سے بھی گر جائے تو سیال جو کہ اُس وقت بھی باقی رہ جائے کامل طور پر منجمد ہو جاتا ہے یعنے اس باقی ماندہ آمیزے کا نقطۂ انجماد -۲۱٫۲° مئی ہوتا ہے۔ پانی کی ٹھوس حالت میں چونکہ نمک گھل نہیں سکتا اس لیے بدورانِ انجماد دونوں علٰحدہ ہو جاتے ہیں۔

اسی طرح، پگھلی ہوئی دھاتوں کے آمیزے میں جیسے جیسے تپش میں کمی ہوتی جائے ویسے ویسے چند حصے منجمد ہوتے جائینگے اور سیال حصہ میں اس جزو کا اضافہ ہوتا جائیگا جس کی بدولت کمتر نقطۂ اماعت کا بھرت تیار ہوگا۔

اور یہ عمل اُس وقت تک جاری رہیگا جب تک کہ وہ تناسب نہ پہنچ جائے جس کا نقطۂ اماعت اقل ہے ۔ اور اس وقت تپش میں مزید کمی ہونے کے بغیر انجماد مکمل ہوجاتا ہے ۔ کچھ دھاتیں ایسی ہوتی ہیں جو محلول میں بحالت ٹھوس رہ سکتی ہیں اور وہ حصے جو ایسی صورتوں میں منجمد ہوں خالص دھات کے نہیں ہوتے ۔

کمترین نقطۂ اماعت کے آمیزے کی تیاری ملائے جانے والی دھاتوں کے تناسب پر منحصر ہے ۔ یہ اسی وقت تیار ہوگا جب کہ اجزاء کا تناسب جلد ترین پگھلنے والے جزو کی تپشِ اماعت پر ٹھوس حل پذیری کے اجزائے ترکیبی کے تناسب سے متجاوز ہو جائے ۔

ٹھوس شدہ حصوں کو ملفوف کیے ہوئے وہ حصہ ہوگا جو سب سے آخر منجمد ہونے والا ہوگا اور اس طرح قلموں، اور قلمچوں پر جو تیار یا زیر تیاری ہوں مڑھا جائیگا جس کی وجہ سے ساخت کے تسلسل میں کم و بیش انقطاع واقع ہوگا اور اس انقطاع کا اثر تیار شدہ مال کے خواص پر پڑیگا ۔ دیے ہوئے عناصر کے متعدد آمیزوں میں سب سے کم نقطۂ اماعت کا آمیزہ جو دورانِ انجماد میں سب سے زیادہ دیر تک یعنی سب سے کم اتپش تک سیال حالت میں رہتا ہے سُگل (ایوٹکٹِک (Eutectic)) کہلاتا ہے ۔

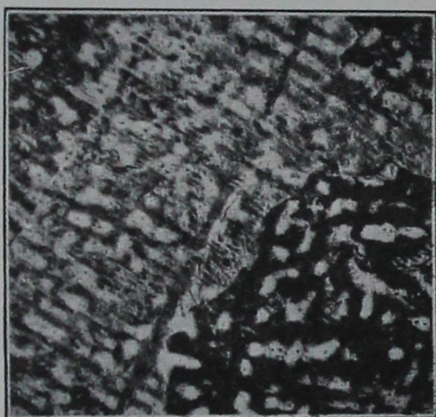
حقیقتاً پگھلی ہوئی حالت میں دی ہوئی دھاتوں کے سُگل میں اجزاء کا ایک قطعی تناسب ہونا چاہیے لیکن منجمد ہونے پر اس کے اجزائے ترکیبی میں علیحدگی پیدا ہوگی ۔ اجزائے ترکیبی سے مُراد عناصر یا مرکبات ہیں ۔ اس طرح ساخت کی یکسانیت قدرتی طریقے پر ٹوٹ جائیگی اور اس کا اثر مال کی طبیعی خاصیتوں پر پڑیگا ۔

اس سے یہ لازم نہیں آتا کہ بھرتوں کے دورانِ انجماد میں خالص دھاتیں علٰحدہ ہونگی ۔ کیمیائی مرکبات کے قلماؤ میں بہت سے نمک اُس پانی کے ایک حصہ کو جس میں وہ گھلے ہوئے تھے بشکل آبِ قلماؤ اپنے ساتھ رکھتے ہیں، اور اس پانی کی مقدار میں تغیر ہوسکتا ہے ۔ ان تغیرات کے ساتھ شکل اور خواص میں بھی تبدیلیاں پیدا ہوتی ہیں ۔ اسی طرح دھاتوں کے منجمد ہوتے ہوئے آمیزے کے متحل د محلل سے مختلف ترکیب کے آمیزے تیار ہوسکتے ہیں ۔ لیکن یہ آمیزے قلمی حالت کو پہنچ سکتے ہیں گو قطعی

صورت اختیار نہ کریں، اور ہر جزوِ ترکیبی کی مقدار، تپش اور شاید دباؤ کے حالات کے ساتھ تبدیل ہوتی رہتی ہے۔ ایسے آمیزوں کے جواہر منفرد میں کوئی معین نسبت نہ ہو لیکن اس طرح علیحدہ ہونے والے جسم کی ساخت میں نمایاں یکسانیت ہو سکتی ہے۔ ایسے اجسام "ٹھوس محلول" کے نام سے موسوم کیے گئے ہیں۔ مثلاً پیتل کے ٹھوس محلول (تانبا اور جست) میں کامل انجماد کے وقت ۱۰۰ فی صدی تانبے سے ۷۰ فی صدی تانبے تک تغیر ہو سکتا ہے اور معمولی تپش پر ۶۴،۵ فی صدی تک۔ حدود متذکرہ کے اندر اگر کسی ملواں دھات کا خوردبینی معائنہ کیا جائے تو اس میں ساخت کی یکسانیت پائی جائیگی (دیکھو شکل ۶) ۔ کم و بیش باقاعدہ وضع کے قلمچوں کے اندرونی حصے کی شکل میں چند تغیرات ہونگے۔ اس کی وجہ ذیل میں دی ہوئی ہے۔

دیکھو شکل ۶

چونکہ تانبے کا نقطۂ انجماد بہ نسبت زیادہ اونچا ہوتا ہے اس لیے جیسے جیسے پگھلی ہوئی دھات کی تپش میں کمی ہوتی جائیگی ویسے ویسے بتدریج صرف ایسے قلم بننے شروع ہونگے جن میں تانبے کا جزو زیادہ ہوگا اور باقی ماندہ حصے میں جست کا تناسب زیادہ ہوتا جائیگا۔ دورانِ انجماد میں سیّال اور ٹھوس حصّوں کے درمیان اجزائے ترکیبی کا باہمی تبادلہ ہو سکتا ہے اور اس کا نتیجہ یہ ہوگا کہ قلمچہ کی ساخت بہت کچھ یکساں ہو جائیگی



شکل نمبر ٦ - عه پیتل (قلمچے ایک دوسرے کے همشکل هیں)



شکل نمبر ۷ - جه پیتل - خالص ٹھوس محلول



شکل نمبر ۸ - عه اور به پیتل

لیکن اس کے نامکمل رہنے کا بھی امکان ہے، اور یہ بھی کہ اول تیار شدہ قلمچے مسنخ نہ ہوئے ہوں۔ مفرد قلمچوں کی شکل میں جو بے ڈول پن اس وجہ سے رونما ہوتا ہے، "قلمبیت" (کورنگ[5]) کہلاتا ہے۔

پیتل کے ایسے متعدد ٹھوس محلول موجود ہیں جن کے اجزائے ترکیبی میں مفرد انتہائی تناسب ہو۔ شکل ۷ میں پیتل کا جہ ٹھوس محلول دکھلایا گیا ہے۔ اس میں ۴۰ فی صد تانبا شامل ہے۔

دیکھو شکل ۷

دیکھو شکل ۸

بیان بالا سے واضح ہوگا کہ کسی دھات کی ساخت میں اس کی ٹھوس حالت کی ابتدا ہی سے تھوڑی بہت پیچیدگی واقع ہوا کرتی ہے جو خالص دھات کی یک جزی ساخت یا سادہ ٹھوس محلول کی ساخت (جس میں قلمبیت نہ ہو) سے لے کر ایک پیچیدہ ساخت تک متغیر ہو سکتی ہے۔ اس پیچیدہ ساخت کے اسباب یہ ہو سکتے ہیں (ا) غیر اجسام کی موجودگی بطور اشتمال (مثلاً خبث یا میل)۔ (ب) متعدد ٹوٹ (ج) مختلف ٹھوس محلولوں کی علیحدگی اور موجودگی جن میں مشترکہ دھاتوں کے متفرق تناسب ہوں (دیکھو شکل ۸)، اور (د) کسی ایک سُکل کی تیاری اور علیحدگی۔

یہ سب خرد بینی معائنہ سے منکشف ہو سکتے ہیں، اور ان کی ساخت کے اسباب مختلف طریقوں سے معلوم کیے جا سکتے ہیں۔

۵ Coring

شکل ۹۔ سند کی سفید دھات کی ایک خرد بینی تصویر ہے جس میں تین اجزاء نظر آتے ہیں۔

دیکھو شکل ۹

ٹھوس دھات میں تغیرات ۔ اگر اسباب موافق ہوں تو دھات کی ٹھوس حالت میں بھی اجزاء کی بناوٹ اور ان کی تقسیم میں تبدیلی پیدا ہو سکتی ہے۔ یہ اجزاء یعنی دھاتیں، فلزی مرکبات یا محلول تپش کے بڑھنے پر منتشر ہوتے رہتے ہیں۔ اگرچہ کہ تپش مال کے نقطۂ اماعت سے بھی کم ہو۔ اور تپش کے کم ہونے پر دوبارہ علیحدہ ہو جاتے ہیں۔ لیکن یہ واقعہ اُس وقت ظہور پذیر نہیں ہوتا جبکہ حرارت دینے کے بعد دھات یا تو پانی میں بجھائی جائے یا اس قدر جلد ٹھنڈی کر دی جائے کہ اس کے سالموں کی آزاد حرکت فوری بند ہو جائے اور سالموں کو اُسی حالت میں روک لیا جائے جس میں وہ دھات کے بجھانے کے قبل موجود تھے۔

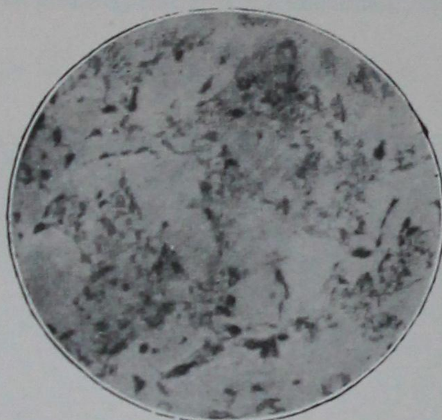
دیکھو شکل ۱۰ و ۱۱

شکل ۱۰ میں فولاد کی ڈھلائی صرف ڈھلی حالت میں اور شکل ۱۱ میں اسی کو

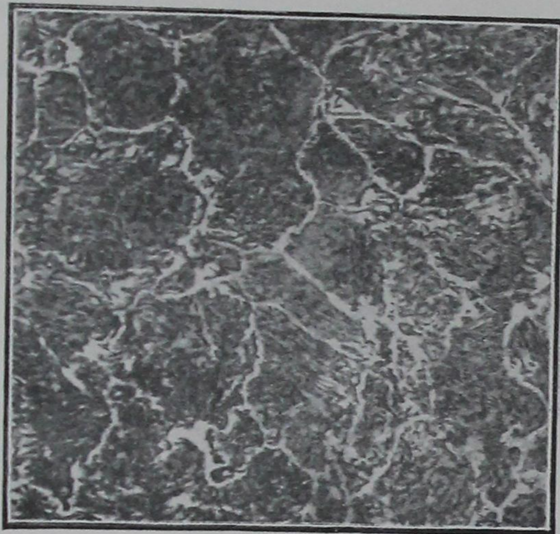


شکل نمبر ۹ - سفید مسندی دھات جس میں تین اجزاء نظر آتے ھیں

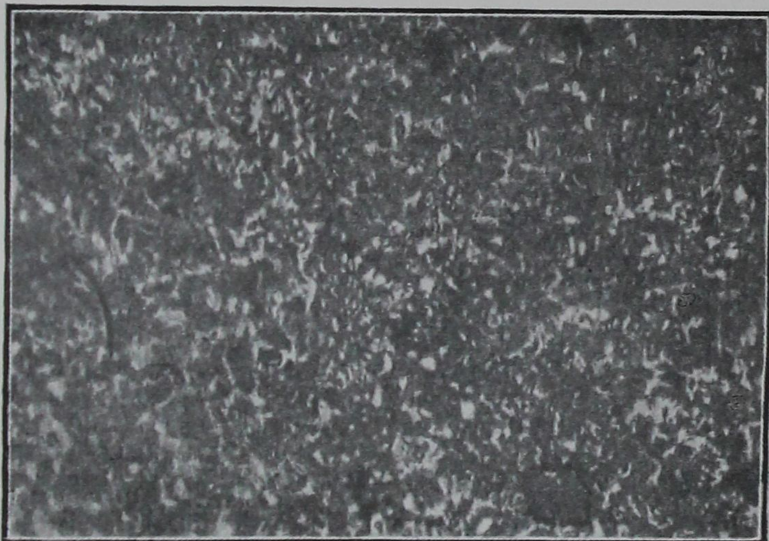




شکل نمبر ۱۰ و ۱۱۔ فولادی ڈھلائی،
تپانو ما نے سے قبل اور بعد۔



شکل نمبر ۱۲ - ہتیاری فولاد، بتدریج ٹھنڈا کیا ہوا -



شکل نمبر ۱۳- ہتیاری فولاد، بجھا ہوا-

تپا نرما کر دکھلایا گیا ہے۔ شکل ۱۲ میں ہتھیاری فولاد نرما کر، اور شکل ۱۳ میں اُسی کو سُرخ تپش پر بجھا کر دکھلایا گیا ہے۔ پہلی صورت سے کاربنی مرکب کا دوبارہ ترتیب پانا ظاہر ہے اور دوسری شکل سے معلوم ہوتا ہے کہ نہایت ہی سُرعت کے ساتھ ٹھنڈا کرنے کی وجہ سے سیمنٹائٹ چھٹنے نہیں پایا۔

صفحہ(2

دیکھو شکل ۱۲

دیکھو شکل ۱۳

بیانِ بالا سے ظاہر ہے کہ خالص دھاتوں کے علاوہ کسی دیگر دھات کی اندرونی ساخت محض اس کے اجزائے ترکیبی ہی پر منحصر نہیں ہوتی بلکہ دیگر اسباب پر۔ اور یہ بھی معلوم ہوا کہ دھات کے طبعی خواص بڑی حد تک متغیر ہو سکتے ہیں اور ان کا انحصار محض دھات کی اندرونی بناوٹ پر ہے۔
دھات پر حیلی عمل کا اثر ان ہی واقعات کے تحت دریافت کیا جا سکتا ہے،

چنانچہ دھات کی کمیت میں تقسیمِ قوت اِن ہی پر منحصر ہے۔ کوکمو نے ثابت کر دیا کہ ٹھوس چیزوں میں سُوراخ یا دیگر تبدیلی شکل کے آس پاس دھات پر عمل کرنے والی قوتوں کا ارتکاز ہوتا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ دھات کی سلاخ میں چھینی سے کھانچہ لگانے کے بعد سلاخ اس کھانچے پر بہ آسانی ٹوٹ سکتی ہے کیونکہ اس کھانچے پر قوت کا ارتکاز ہے۔ کسی فلزی پُرزے کی حیلی مضبوطی میں بدورانِ استعمال کم و بیش کمی واقع ہوتی ہے۔ ایک بڑی حد تک اس کی وجہ یہ ہے کہ اس دھات کی ساخت کی یکسانیت میں یا تو اشتمال، یا دیگر تغیرات، سے انقطاع پیدا ہو جاتا ہے۔ ہلکی قوتوں کا مکرر عمل محض اِس ارتکاز اور اس کے علاوہ اشتمال و ساخت کی غیر یکسانیت کی وجہ اندرونی شگاف پیدا کرنے میں یا دھات کی مضبوطی کو اس کی طبعی زندگی کے دوران میں ایک بڑی حد تک کم کرنے میں کارگر ہوتا ہے حالانکہ اس قسم کی ہلکی قوت سے دھات میں شکستگی نہیں پیدا ہو سکتی۔

شکستگی سے دھات کے اندرونی اوصاف کا اندازہ ہو سکتا ہے۔

تازہ شق کی ہوئی دھات کی شکل کا نام ”شکستگی“ ہے۔

فلزی شکستگیوں کے اصطفاف حسبِ ذیل ہیں:-

(۱) **قلمی شکستگی** — جن دھاتوں میں یہ شکل پائی جاتی ہے وہ کمزور ہوتی ہیں۔ متصل قلمیوں کے رُخوں یا پہلوؤں میں علیحدگی ہونے کی وجہ یا چیرنے پر شکستگی پیدا ہوتی ہے۔ اینٹیمنی، بسمت، اور جست میں اس قسم کی شکستگی نمودار ہوتی ہے۔

(۲) **دانہ دار شکستگی** - اِس قسم کی شکستگی میں پتھر کی ساخت دکھائی دیتی ہے۔ اس ساخت میں بمقابلہ قلمی ساخت کے زیادہ یکسانیت پائی جاتی ہے اور اس لیے ایسی دھات سے چیزیں بہ آسانی تیار ہو سکتی ہیں۔ اور مضبوط بھی ہوتی ہیں۔ ڈھلواں لوہا (پیٹر) اس ساخت کا ایک عمدہ نمونہ ہے۔

(۳) **ریشہ دار شکستگی** — اس قسم کی ساخت زیادہ تر پٹواں لوہے میں پائی جاتی ہے کیونکہ اس دھات کو تیار کرتے وقت بیلنے اور پیٹنے کی وجہ سے اس کے ذرے طول پا کر آپس میں گھڑ جاتے ہیں جس اس دھات کا انیچوٹک پن اور مضبوطی مسلمہ ہے۔

(۴) **ریشمی شکستگی** — اس کی ساخت نہایت ہی حسین اور ریشہ دار ہوتی ہے اور اس میں چمکیلے ریشم کے رنگ (دھوپ چھاؤں) دکھائی پڑتے ہیں۔ تانبے اور فولاد میں

(14)

Coker ٥

یہ شکستگی نمایاں ہوتی ہے - ایسی دھاتیں عموماً مضبوط، انچھوٹک اور متورّق ہوتی ہیں -

(۵) صدفی شکستگی — یہ شکل سخت اقسام کے فولاد میں نمودار ہوتی ہے - ان دھاتوں کی شکستگی کے بعض حصّوں میں اُبھار اور گہرائی پائی جاتی ہے جن پر متسع لکیریں جیسے کہ عموماً سنکھ پر ہوتی ہیں دکھائی دیتی ہیں - ایسی دھاتیں جن کی شکستگی اس قسم کی ہوگی ہمیشہ سخت پھوٹک، اور بہت زیادہ لچک دار ہونگی -

(۶) ستونی شکستگی — بعض حالتوں میں بوقتِ تیاری دھات کے گندے میں لمبی لمبی پھلیاں علٰحدہ ہونے لگتی ہیں جس کی وجہ بیلی ہوئی دھات میں یہ ساخت پیدا ہو جاتی ہے - ٹین کو اگر اس کے نقطۂ اماعت سے کم تپا کر موگری سے پیٹا جائے، یا گرم گرم زمین پر زور سے پٹخا جائے تو اس میں بھی اس قسم کی ساخت نمودار ہوگی - ایسی شکستگی انجینیر کے لیے تشفی بخش نہیں ہوتی -

کسی دھات کی شکستگی اس کی تخلیص اور تپش کے علاوہ اس کے توڑنے کے طریقے پر متغیر ہوتی ہے - مثلاً فاسفورس دار پٹواں لوہے میں قلمی شکستگی ہوتی ہے - سُرخ تپش پر تانبے کی شکستگی میں بڑے بڑے دانے دکھائی دیتے ہیں - پٹواں لوہے کے اطراف اگر کھانچہ لگا دیا جائے اور اسی کھانچے کے قریب توڑا جائے تو اس میں دانہ دار شکستگی نمودار ہوگی، لیکن اگر اسی کو ایک طرف کھانچہ لگانے کے بعد خم کر توڑا جائے تو اس میں ریشہ دار شکستگی دکھائی دیگی -

گداز پذیری — حرارت کے عمل سے ہر ایک دھات پگھلائی جا سکتی ہے لیکن ہر ایک کا نقطۂ اماعت مختلف ہوا کرتا ہے - ٹن، سیسہ، اور جست معمولی آگ پر پگھلائے جا سکتے ہیں - پلاٹینم صرف "آکسی ہائیڈروجن" شعلے میں پگھلتا ہے - اکثر دھاتیں پگھلنے کے قبل نرم پڑ جاتی ہیں مثلاً لوہا اور پلاٹنم - چند دھاتیں بغیر نرم ہوئے سخت حالت سے سیال بن جاتی ہیں - تمام بھرتوں میں بھی یہی ہوتا ہے - مثلاً وہ بھرت جس میں دو حصے سیسہ اور ایک حصہ ٹن ہو (جس کو سرب گر سیسے کے نل پر جوڑ لگانے میں استعمال کرتے ہیں) دیر تک لئی نما حالت میں رہتا ہے جس کی مدد سے سُرب گر جوڑ پر زائد دھات کے اُبھار کو خوش اسلوبی سے پونچھ کر درست کر لیتا ہے - اس کی لئی نما حالت کی وجہ یہ ہے کہ ٹھنڈا ہوتے ہوئے

صفحہ(۱)۱۵

۵ تحدّب اور تقعّر

بھرت میں سے ٹھوس سیسہ چھٹنے لگتا ہے اور باقی ماندہ سیّال حصے میں ٹن کا تناسب بڑھتا جاتا ہے اور اس سیّال حصے کا نقطۂ اماعت (چونکہ ٹن کا اضافہ ہوا) نسبتاً کم ہوتا ہے۔ دیکھو صفحہ ۸۔

اکثر دھاتیں بوقتِ انجماد سکڑتی ہیں اور ٹھوس حالت میں کثیف تر ہوتی ہیں۔ بسمت ایک استثنا ہے جس کی کثافت سیال حالت میں ۱۰٫۰۰۴ اور ٹھوس حالت میں ۹٫۶۷۳ ہے۔ ظاہرہ طور پر ڈھلواں لوہا بھی مستثنیات میں سے معلوم ہوگا لیکن اس کی وجہ یہ ہے کہ دورانِ انجماد میں اس میں سے کاربن علیحدہ ہوتا ہے۔ اب چونکہ کاربن کی کثافت لوہے سے کم ہوتی ہے اِس لیے منجمد ڈھلواں لوہے کی مقدار میں اضافہ ہوجاتا ہے۔ دیکھو صفحہ (۲۱۱)۔

بعض دھاتیں ایسی ہیں جو بوقتِ انجماد لئی نما حالت نہیں اختیار کرتی اور جو منجمد ہونے پر پھیلتی ہیں۔ ایسی دھاتیں ڈھلائی کے کام میں استعمال کی جاتی ہیں کیونکہ ان پر سانچے کا پورا پورا نقش اُتر آتا ہے۔ اِسی لیے ڈھلائی کے کام میں ڈھلواں لوہے کی بعض قسمیں بہتر ثابت ہوئی ہیں اور اسی غرض سے مصنوعی "کانسے" کی ڈھلائی میں جست اور ٹن کے ساتھ بسمت شریک کیا جاتا ہے۔

دھاتوں کی سیالیت یکساں نہیں ہوتی۔ ڈھلائی کے کام کے لیے دھات کو بہ آسانی بہنا چاہیے ورنہ سانچے کے بعض حصّوں میں دھات بھرنے نہ پائیگی اور ڈھلی ہوئی چیز پر سانچے کا پورا پورا نقش نہیں اُتریگا۔

جب کبھی دھاتوں کا بھرت تیار کیا جاتا ہے تو آمیزہ کا نقطۂ اماعت بعض صورتوں میں بہت نیچے اُتر آتا ہے یعنے اس کا نقطۂ اماعت بھرت کے سب سے زیادہ گداختنی جزو کے نقطۂ اماعت سے بھی کم ہوجاتا ہے۔ مثلاً ایسا آمیزہ جس میں ایک حصّہ سیسہ، ایک حصّہ ٹن، اور دو حصے بسمت ہو اُبلتے پانی میں پگھلایا جاسکتا ہے۔ (ٹن اور سیسے کے بھرتوں کے نقاطِ اماعت کے لیے دیکھو صفحہ (　　　) ٹانکے اور "گداختنی بھرتوں" کے تیار کرنے میں اس خاصیت سے فائدہ اٹھایا جاتا ہے۔

٭ اس کی مطابقت ۰٫۰۱۴ کے طولی اور ۰٫۰۴۲ کے مکعب پھیلاؤ سے ہے۔

بعض اوقات ایسے بھرتوں کی ضرورت محسوس ہوتی ہے جو کسی ایک خاص تپش ہی پر پگھل سکیں جیسے ٹانکا یا دیگر بھرت جنھیں گداختنی بھرتوں کے نام سے موسوم کیا گیا ہے۔ ایسے بھرتوں کے تیار کرنے میں اول الذکر خاصیت سے فائدہ اٹھایا جاتا ہے۔ ٹانکے کے لیے یہ ضروری ہے کہ وہ ان دھاتوں سے جن پر ٹانکا لگایا جائے جلد تر پگھلے۔

پگھلاؤ کی مخفی حرارتیں[1]

	تپش درجہ مئی	حرارت حر/گرام
برف	صفر	۷۹٫۲۴
ایلومینیم	۶۵۸	۷۶٫۸
بسمت	۲۶۸	۱۲٫۶۴
کیڈمیم	۳۲۰٫۷	۱۳٫۶۶
تانبا	۱۰۸۳	۴۲٫۰
لوہا (بھورا ڈھلواں)	—	۲۳٫۰
ڈھلواں لوہا (سفید)	—	۳۳٫۰
لوہے کا خبث	—	۵۰٫۰
سیسہ	۳۲۷	۵٫۸۶
پارا	-۳۹	۲٫۸۲
نکل	—	۴٫۶۴
پلاڈیم	۱۵۴۵	۳۶٫۳
پلاٹینم	۱۷۵۵	۲۷٫۲
چاندی	۹۶۱	۲۱٫۷
سوڈیم	۹۷	۳۱٫۷
ٹن	۲۳۲	۱۴٫۰
جست	۴۱۹	۲۸٫۱۳

[1] ہاجمن Hodgman کولباہ Coolbaugh اور سینسمن Senseman ہینڈ بک آف کیمسٹری اینڈ فزکس۔

بسط پذیری۔ کسی دھات کو ڈھلائی کے کام میں استعمال کرنے کے قبل اس بات کو معلوم کرنا ضروری ہے کہ اس دھات کو گرم یا ٹھنڈا کرنے پر اس میں کس قدر پھیلاؤ یا سکڑاؤ پیدا ہوتا ہے۔ ڈھلائی کے سانچے میں بعض اوقات قلوب موجود ہوتے ہیں سانچے میں "قلب" اُس حصے کا نام ہے جو پگھلا کر ڈالی ہوئی دھات سے پوری طرح گھرا ہوا ہو۔ ظاہر ہے کہ دھات ٹھنڈی ہوتی ہوئی سکڑتی ہے لیکن قلب کی موجودگی سے اس سکڑاؤ میں رکاوٹ پیدا ہوتی ہے جس کی وجہ سے ڈھلی ہوئی چیز شق ہوجاتی ہے۔ اس کے علاوہ ڈھالنے کے پُرزے کی موٹائی میں بالکل یکسانیت نہیں ہوا کرتی۔ عموماً کوئی جگہ موٹی اور کوئی پتلی ہوتی ہے۔ اس سے یہ ہوتا ہے کہ اس چیز کے مختلف حصوں میں مختلف سکڑاؤ پیدا ہوتا ہے، یعنے اس ڈھلے ہوئے پُرزے میں زور پیدا ہوجاتے ہیں جس کی وجہ سے بعض اوقات پُرزہ تڑک جاتا ہے۔ یا اگر اس میں تڑک پیدا نہ ہوئی تو اندرونی زور کا اجتماع ہوتا ہے جس سے وہ پُرزہ بہت کمزور ہوجاتا ہے۔ ڈھلائی کے لیے ایک ایسی دھات جس میں نہایت ہی کم سکڑاؤ واقع ہو موزوں ثابت ہوتی ہے۔ رمادی ڈھلواں لوہے میں بوقت انجماد کاربن علٰحدہ ہوتا ہے اور یہ کاربن تبریدی سکڑاؤ کا توازن کرلیتا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ اس قسم کے ڈھلواں لوہے میں پیچیدہ اور منقش ڈھلائی کا کام اچھا بنتا ہے۔

(17)

نقاطِ اماعت کی جدول

دھات	نقطۂ اماعت	دھات	نقطۂ اماعت
ٹن	۲۳۲° سی	تانبا (ہوا میں)	۱۰۶۲° سی
بسمت	۲۶۸° "	تانبا (تحویلی گیس میں)	۱۰۸۴° "
سیسہ	۳۲۷° "	سونا	۱۰۶۴° "
جست	۴۱۹° "	ڈھلواں لوہا (بڑ)	۱۲۰۰ تا ۱۳۵۰° "
اینٹیمنی	۶۳۲° "	نکل	۱۴۵۲° "
ایلومینیم	۶۵۷° "	لوہا	۱۵۰۳° "
میگنیشیم	۶۵۱° "	پلاٹینم	۱۷۵۵° "
چاندی (ہوا میں)	۹۵۵° "	ٹینٹلم	۲۸۵۰° "
چاندی (تحویلی گیس میں)	۹۶۲° "	ٹنگسٹن	۳۲۶۷° "

طیران پذیری — حرارت سے بعض دھاتوں کی بہ آسانی تبخیر ہوسکتی ہے، ان دھاتوں کو طیران پذیر کہینگے۔ ان کے بخارات کو مکثفہ میں ٹھنڈا کرنے پران کی کثید ہوسکتی ہے۔ پارا، جست، کیڈمیم، سوڈیم، پوٹاشیم اور آرسینک اپنی اپنی کچ دھاتوں سے اسی طریقے سے حاصل کیے جاتے ہیں، یعنے تحویل شدہ دھاتوں کے بخارات تحویلی کمرے یا قرنبیق سے نکل کر علیحدہ تکثیف پاتے ہیں۔

نوٹ۔ طیران پذیری محض ایک اضافی مقدار ہے۔ تقریباً ہر ایک دھات برقی قوس اور بھٹی کی تپش پر کم وبیش طیران پذیر ہوتی ہے، لیکن معمولی بھٹی کی تپش پر بھی سیسہ، اینٹیمنی، سونے، اور چاندی کی کافی تبخیر ہوسکتی ہے۔

لوچ — ہر ایک دھات میں تناؤ کی قوت کو کم وبیش برداشت کرنے کی قابلیت موجود ہوتی ہے جس کی تعبیر اس مُردہ وزن سے کی جاتی ہے جو کہ دی ہوئی سلاخ کے تراشی رقبے پر بغیر شکستگی پیدا کیے رکھا جاسکے۔ انگریزی ناپ میں پاؤنڈ یا ٹن فی مربع انچ سے، اور میٹری نظام میں کلوگرام فی مربع ملی میٹر یا سنتی میٹر کی اکائیوں میں اس قوت کا اندازہ کیا جاتا ہے۔

لوچ اضافی کی جدول

دھات	لوچ	دھات	لوچ
فولاد	۱۰۰	سونا	۱۲
پٹواں لوہا	۳۰ تا ۴۰	جست	۲
ڈھلواں لوہا	۱۰ تا ۲۴	ٹن	۱ تا ۳
پٹواں تانبا	۱۸ تا ۲۰	بسمت	۱ تا ۱٫۵
ڈھلا ہوا تانبا	۱۲ تا ۲۵	سیسہ	۱
ڈھلواں چاندی	۲۵	سیسہ (تار)	۱٫۵ تا ۲٫۵
ایلومینیم	۲۰ تا ۲۸	اینٹیمنی	۰٫۸

فولاد کا لوچ اضافی ۱۰۰ مانا گیا ہے مگر اس کا لوچ حقیقتاً ۶۰ ٹن فی مربع انچ ہے۔

یہ خاصیت دھات کی حالت اور اس کے کھرے پن اور پاکیزگی پر منحصر ہے۔ بعض حالتوں میں کسی قسم کا کھوٹ دھات کا لوچ بڑھا دیتا ہے لیکن عموماً غیر جنسی مادے کا

وجود لوچ کو گھٹا دیتا ہے ۔ مثلاً لوہے میں کاربن بمقدار قلیل شامل کرنے سے لوہے کی تنتشی مضبوطی یا لوچ میں غیر معمولی اضافہ پیدا ہو جاتا ہے، اور برخلاف اس کے گندھک کا وجود لوہے کے لوچ کو گھٹا دیتا ہے ۔ متن کتاب میں اس قسم کی بہت سی مثالیں ملینگی ۔ مفید قسم کے کھوٹ کی زیادتی بھی تنتشی مضبوطی کو کم کر دیتی ہے ۔ مثلاً کاربن جس کی زیادتی کی وجہ ڈھلواں لوہا کمزور ہوتا ہے ۔ غرضکہ غیر شے کا دھات پر جو کچھ بھی اثر ہوگا اس کا انحصار صرف اس غیر جسم کی شکل اور کیفیت پر ہوگا ۔ ایک ہی کیمیائی ترکیب کی دھات کے اگر دو ڈھلے ہوئے ٹکڑے لیے جائیں اور ایک ٹکڑے پر حیلی عمل (مثلاً پیٹنا، بیلنا خاصکر سرد حالت میں یا تار کھینچنا) کیا جائے تو یہ ٹکڑا ڈھلی ہوئی دھات کے ٹکڑے سے زیادہ مضبوط ہوگا ۔ نمبر ۱۴ گیج کا فولادی تار جس کا قطر ۰٫۰۸۰ انچ ہے فولادی سلاخ سے تیار کیا جاتا ہے اگرچہ کہ اس فولادی سلاخ کا لوچ ۵۰ ٹن ہے لیکن تار کی تنتشی مضبوطی ۹۸ ٹن کی ہوا کرتی ہے ۔

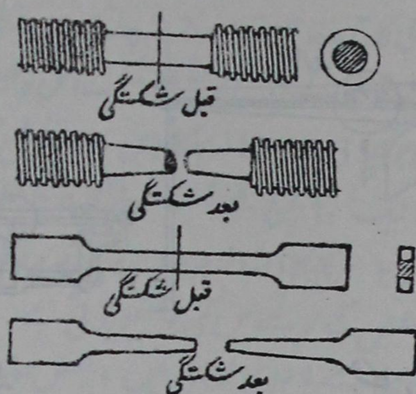
حیلی عمل سے دھات کی ساخت میں (خاصکر بیرونی حصے میں) کچھ تبدیلی ضرور پیدا ہو جاتی ہے ۔ تار کی مثال لو ۔ تار کشی میں اس کی سطح بالکل سخت پڑ جاتی ہے ۔ اب اگر اس سخت اوپری جلد کا مقابلہ تار کے پورے حجم سے کیا جائے تو یہ تناسب تار کے گیج کے مطابق بدلتا رہیگا ۔ اگر اس تار کو تیزاب میں ڈوب کر اس کی جلد حل کر لی جائے تو معلوم ہوگا کہ اندرونی حصہ میں تار کی تنتشی مضبوطی تقریباً وہی ہے جو کہ اس دھات کی عموماً ہوا کرتی ہے ۔

سُرخ حرارت پر یا کسی مناسب تپش پر تپاکر آہستہ ٹھنڈا کرنے سے دھات کی مضبوطی اور سختی میں کمی واقع ہوتی ہے ۔ اس عمل کا نام تپا آزمائی ہے ۔

زیادہ حرارت سے بھی تنتشی مضبوطی کم ہو جاتی ہے ۔ ہر ایک دھات کی ایک خاص تپش ہے جس پر اس کی مضبوطی میں نمایاں کمی واقع ہوتی ہے ۔ بعض حالتوں میں دھات کے استعمال کے موقع اور محل کا اثر اس دھات کے لوچ پر پڑتا ہے ۔ مسلسل ارتعاش کی وجہ، یا بار بار گرم کرنے اور سرد کرنے سے لوہا یا فولاد قلمی اور پھوٹک یعنی کمزور پڑ جاتا ہے ۔ اکثر شکستگی کی وجہ یہی ہوا کرتی ہے ۔

جس دھات کا لوچ معلوم کرنا ہو اس کا ایک ٹکڑا (جس کے ابعاد معلوم ہوں)

لے کر آہستہ آہستہ تنایا جاتا ہے حتیٰ کہ وہ ٹوٹ پڑے۔
شکل ۱۴ میں آزمایشی ٹکڑوں کا نقشہ قبل اور بعد شکستگی کے دکھلایا گیا ہے۔

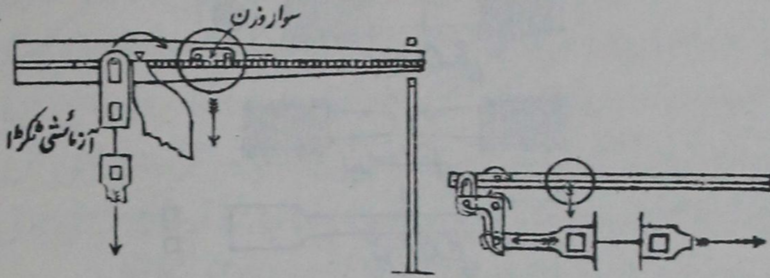


شکل ۱۴

ٹکڑے کے دونوں سروں کو مضبوطی سے جکڑ لیا جاتا ہے۔ ایک سرے کی گرفت پر ایک قوج موجود ہے جس پر بذریعہ آبی دباؤ بوجھ ڈالا جا سکتا ہے۔ معمولی اسٹیل یارڈ (یعنی ٹنک) کے اُصول پر اس مشین میں سادہ یا مرکب بیرموں کا اہتمام ہے جن کی مدد سے صرف شدہ قوتوں کا توازن کیا جاتا ہے۔
بعض کلوں میں قوت نما توازن کرنے کے عوض آبی دباؤ کا اندازہ بذریعہ داب پیما کیا جاتا ہے اور اس سے قوت کا تخمینہ کیا جاتا ہے۔
شکل ۱۶ اور شکل ۱۷ میں سادہ اور مرکب بیرموں کا خاکہ ہے۔
لوچ معلوم کرنے کی جانچ کلوں کے ساتھ اور سامان بھی ہوتا ہے جن سے دھات کی دیگر حیلی خاصیتوں کا تخمینہ کیا جا سکے۔
کسی آزمایشی ٹکڑے کو توڑنے میں اگر قوت دفعتہً لگائی جائے تو وہ بتدریج لگائی ہوئی قوت سے عموماً زیادہ ہوگی۔
لچک ۔ قوت کے تعامل کے بعد دھاتیں اپنی اصلی شکل اور جسامت اختیار کر لیتی ہیں۔ اس خاصیت کا نام لچک ہے۔ شکل ۱۴ سے معلوم ہوگا کہ آزمایش کے

صفحہ (۵

بعد ٹکڑے پہلے کی بہ نسبت زیادہ لمبے پڑ جاتے ہیں۔ اگر بدوران آزمایش ٹکڑے پر سے وقت بوقت قوت ہٹالی جائے یعنے فساد کے بعد اس کو سکون کا موقع دیا جائے تو



شکل ۱۵　　　شکل ۱۶

معلوم ہوگا کہ ٹکڑا اپنی اصلی لمبائی اختیار کر لیتا ہے اور یہ اُس وقت تک ہوتا رہیگا جب تک کہ قوت ایک خاص حد سے تجاوز نہ کر جائے۔ اس کے بعد آزمایشی ٹکڑا مستقل طور پر لمبا پڑ جاتا ہے ۔ اس حد تک تو دھات پوری طرح لچکدار ہوتی ہے اور وہ قوت جس سے مستقل طوالت پیدا ہو جائے اس دھات کی "انتہا لچک" ہے۔ تمدّی آزمایش کرتے ہوئے یہ دیکھنا آسان ہے کہ کس وقت ٹکڑے میں قابلِ اندازہ طول نمودار ہوا۔ یہ نقطہ اصلی لچک کی انتہا سے کچھ زیادہ بڑھا ہوا ہوتا ہے۔ اس کا نام "نقطۂ مغلوبیت" رکھا گیا ہے۔ لچک کی انتہا پر بگاڑ اور زور متناسب نہیں رہتے اور کسی چیز کی لچک کی انتہا اور بوجھ کا درمیانی تناسب تعمیری کام کے لیے بہت اہم سمجھا جاتا ہے۔ جس دھات میں یہ تناسب بڑھا ہوا ہوگا اُس دھات میں اُسی مناسبت سے ارتعاش وغیرہ کی برداشت ہوگی۔

مقیاسِ لچک اُس قوت کا نام ہے جس کی بدولت دی ہوئی سلاخ کھینچکر دگنی کر دی جائے بشرطیکہ تناؤ کے دَوران میں اُس دھات میں لچک قائم رہے۔ اس "مقیاس" سے دھات کے تناؤ کی استعداد کا اندازہ ہو سکتا ہے۔

(20)

تطویل ۔ شکستگی کے قبل دھات کی لمبائی میں جو اضافہ ہو وہ اُس دھات کی خوبی تسلیم کی جاتی ہے۔ یہ بات ہر ایک لسدار اور متمدد دھات میں پائی جاتی ہے۔ سخت پھوٹک دھاتوں میں تطول بہت کم ہوتا ہے۔ اس سے دھات کی کارآمد خاصیتوں کا پتہ چلتا ہے۔ تطول معلوم کرنے کے لیے آزمائشی ٹکڑے پر دو نشان لگائے جاتے ہیں اور شکستگی تک اس کو کھینچا جاتا ہے۔ ان نشانوں کے درمیانی فاصلے میں جو کچھ فی صد اضافہ ہوگا اس سے تطول کا اندازہ کیا جاتا ہے۔ مثلاً جوشارے کی چادر کے ایک' ۱۰ انچ لمبے آزمائشی ٹکڑے کا تطول شکستگی کے بعد ۵ء۱۲ تھا یعنی ۱۰ انچ میں ۵ء۲ انچ کا اضافہ ہوا جو ۲۵ فی صد تطول کے برابر ہوا۔ تطول کے ساتھ ہی عمودی تراشش کے رقبے میں کمی واقع ہوتی ہے۔ اس کو ناپنے سے یہ پتہ چلتا ہے کہ آیا تطول محض مقامی ہوا ہے یا پوری لمبائی میں۔ بعض اوقات شکستگی پر ہی رقبے کا انقباض ظہور میں آتا ہے۔ نتائج کا اندراج حسب ذیل کیا جاتا ہے :-

نرم فولاد کے نمونے کا بیان

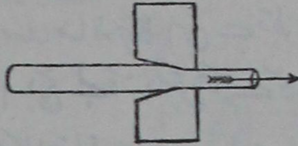
تنشی مضبوطی (ٹن فی مربع انچ)	نقطۂ مغلوبیت	تطویل (فی صد)	انقباض رقبہ
۲۸	۱۵	۲۵	۴۰

بوقت آزمایش جانچ کل ہی پر ان نتائج کے منحنی خود کار ملحقوں کے ذریعہ کھینچے جاتے ہیں، یا یہ نتائج مرتسم کیے جاتے ہیں، مختلف بوجھ پر اس ترسیم سے آزمایشی ٹکڑے کے چلن کا پتہ چلتا ہے۔

تمدّد ۔ اُس خاصیت کا نام ہے جس سے اجسام اپنی لمبائی کی سمت میں کھینچے جا سکتے ہیں۔ یعنے جس کی بدولت ان اجسام کے تار بنائے جا سکتے ہیں۔ اُن دھاتوں کو جن سے نہایت ہی مہین تار بنایا جا سکے نہایت ہی متمدّد کہا جائیگا۔ تار بنانے کا طریقہ یہ ہے کہ مناسب موٹائی کی سلاخوں کو لے کر ایک فولاد رُو چادر کے سوراخوں میں سے بتدریج کھینچا جاتا ہے۔ ان سوراخوں کا قطر سلاخ کے قطر سے کچھ ہی چھوٹا ہوتا ہے۔ اِس عمل کو بار بار دُہرانے سے مخصوص موٹائی کا تار تیار ہوتا ہے۔ سوراخ کا ایک حصّہ گاؤدُم بنایا جاتا ہے اور

صفحہ (

سلاخ کے سرے کی سان کاری کر کے اُس سُوراخ میں سے اِتنا ڈھکیلا جاتا ہے
کہ نکلے ہوئے سرے کو مضبوطی کے ساتھ شکنجے میں دبایا جا سکے۔ تار پر اور سُوراخ میں
چکنائی استعمال کی جاتی ہے۔



شکل ۱۷

تمدد کا انحصار دھات کے لوچ اور اُس خاصیت پر جس سے دھات
تبدیلی صورت برداشت کر سکے، ہوا کرتا ہے۔ وہ دھاتیں جن کا نقطۂ مغلوبیت
کم ہو متوسط طور پر نرم ہوتی ہیں اور اگر ساتھ ہی وہ تھوڑی بہت لوچدار بھی ہوں تو
نہایت ہی متمدد ثابت ہوتی ہیں۔ اسی وجہ سے سونا اور چاندی متمدد دھاتوں میں
بہترین ثابت ہوئے ہیں، اور اس نقطۂ نظر سے لوہا، تانبے، ٹن اور سیسے پر فوقیت
رکھتا ہے اگرچہ کہ آخرالذکر دھاتوں میں بہ آسانی تمام تبدیلی صورت ہو سکتی ہے۔
کیونکہ ان دھاتوں کا لوچ کم ہے۔ ظاہر ہے کہ لوچ کی خاصیت ہی زیادہ کارگر ہوگی
کیونکہ استعمال شدہ قوت کا ارتکاز محض کمترین (یعنی سوراخ کے) رقبے پر ہی ہوتا ہے،
ایسے اسباب جن سے لوچ میں کمی واقع ہوتی ہے یا جو سختی میں اضافہ کرتے ہیں، یا جن سے نقطۂ مغلوبیت
بڑھ جاتا ہے ان سے تمدد میں تخفیف ہوتی ہے۔ اس لیے خالص دھاتیں جن کی ساخت
میں یکسانیت ہو عموماً نہایت ہی متمدد ہوتی ہیں اور چونکہ تپش کے اضافے سے لوچ میں کمی واقع ہوتی
ہے اس لیے تارکشی ہمیشہ سرد حالت میں یعنی معمولی تپش پر کی جاتی ہے۔ اگر یہ ممکن ہوتا
کہ لوچ کو قائم رکھتے ہوئے نقطۂ مغلوبیت کو کم کر سکیں تو تپش پر ٹھپہ کھنچائی یا تارکشی
ہو سکتی تھی۔

تار کھنچائی میں دھات سخت اور پھوٹک پڑ جاتی ہے اور اس کو بار بار

تپانرمانے کی ضرورت پڑتی ہے۔ بوقتِ ضرورت تار پر سے آکسائیڈ کا پوست دُور کرنے کے لیے تار کو تُرشے میں ڈال دیا جاتا ہے۔ اس عمل کو "تیزاب چٹانا" کہا جاتا ہے۔

تنشی مضبوطی معلوم کرتے ہوئے دھات کے تطول اور انقباضی رقبہ سے اس دھات کے تمدّد کا حال معلوم ہوسکتا ہے۔

تار کھینچائی سے عموماً کثافت میں اضافہ ہو جاتا ہے کیونکہ استعمال شدہ قوت تناؤ سُوراخ کے مخروطی ہونے کی وجہ سے قوتِ دباؤ میں تبدیل ہو جاتی ہے۔

تمدّد کی ترتیب

سونا	ایلومینیَم	جست
چاندی	لوہا	ٹِن
پلاٹینَم	تانبا	سیسہ

سونے کے تار موٹائی میں مکڑی کے جال برابر تیار کیے گئے ہیں۔ اس کا طریقہ یہ ہے کہ سونے کو چاندی کے اندر ملفوف کر کے تار کھینچا جائے جس کے بعد چاندی کو نائیٹرک تُرشے میں گھول کر علیحدہ کرلیا جائے۔

توَرّق — ایسی دھاتوں کو جن کو یا تو پیٹ کر یا دبا کر ہر ایک سمت میں پھیلایا جاسکے متورّق دھات کہا جاسکتا ہے۔ کسی دھات کے تورّق کی وسعت کا اندازہ اُس کے مہین ترین ورق سے کیا جاتا ہے۔ یہ خاصیت اُس مناسبت پر منحصر ہے جو کہ دھات کے لوچ اور نقطۂ مغلوبیت کی سختی کے درمیان ہو۔ استعمال شدہ قوت اتنی ہونی چاہیے جو دھات میں تبدیلیٔ صورت پیدا کردے لیکن اس جگہ قوت ایک تنگ رقبے پر نہیں لگائی جاتی جیسا کہ تارکشی میں، بلکہ دھات کی ساری کمیت پر عمل کرتی ہے۔ شکستگی اُس وقت واقع ہوگی جبکہ بگاڑنے والی قوت فی مربع انچ دھات کی تنشی مضبوطی سے تجاوز کر جائے۔ اس خاصیت کا انحصار محض لوچ پر ہی نہیں ہوتا، اور اِسی لیے تورّق کو تمدّد سے مقابلہ کرنے پر ایک بڑی تبدیلی معلوم ہوتی ہے۔ آگے چل کر معلوم ہوگا کہ تانبا، ٹِن اور سیسہ تورّق کے لحاظ سے لوہے سے بڑھے ہوئے ہیں اگرچہ کہ بلحاظ تمدّد اس کا

برعکس صحیح ہے۔

لوث سے دھات کے تورّق پر اثر پڑتا ہے۔ بعض اوقات کسی شے کی قلیل ترین مقدار اس کے تورّق کو تباہ کر سکتی ہے۔ اس کی وجہ یہ ہوتی ہے کہ اس لوث سے دھات کی اندرونی ساخت میں نمایاں تبدیلی پیدا ہو جاتی ہے۔ مثلاً دھات کے ٹھنڈے ہوتے وقت لوث کا یا اس کے کسی سنگل کا علیحدہ ہو جانا۔ ربسمت، سنکھیا، یا اینٹیمنی کا شائبہ سونے کو بھی پھوٹک کر دیتا ہے۔ تانبے کے تورّق کو ربسمت تباہ کر دیتا ہے کیونکہ وہ تانبے کے دانوں کو تقریباً پوری طرح ملفوف کر لیتا ہے۔ یہ درمیانی مادہ نہایت ہی پھوٹک ہوتا ہے۔ ایسا عمل جس سے کہ نقطۂ مغلوبیت اُتر آئے اور جس سے دھات نرم پڑ جائے اس دھات کے تورّق میں اضافہ کریگا بشرطیکہ لوح میں بہت زیادہ کمی نہ واقع ہوئی ہو۔ اس لیے اکثر دھاتوں پر گرم حالت میں تعلی عمل (مثلاً بیلنا یا پیٹنا) کیا جاتا ہے مثلاً لوہا اور تانبا۔ بعض حالتوں میں زود گرمائی سے دھات کی تورّق کی خاصیت غائب ہو جاتی ہے۔ ایسی دھات کو "جھلسی ہوئی" دھات کہنا چاہیے۔ یہ زیادہ تر ایسی دھاتوں میں ہوتا ہے جو کہ خالص نہ ہوں یا جو محض تجارتی نقطۂ نظر سے خالص شمار کی جاتی ہوں۔ خالص لوہے پر، لوث آمیز لوہے یا فولاد سے زیادہ تپش پر رکھ کر حیلی عمل کیا جا سکتا ہے۔

(2) تجارتی جست پر حرارت کا یہ اثر اچھی طرح نمایاں ہوتا ہے۔ ٹھنڈی حالت میں یہ دھات پھوٹک اور قلمی ہوتی ہے لیکن ۱۲۰ تا ۱۵۰ درجہ مئی کی تپش پر یہ متورّق ہو جاتی ہے اور اس حرارت پر بیل کر اس کی چادریں بنائی جا سکتی ہیں۔ یہ دھات اس سے زیادہ تپش پر، بمقابلہ سرد حالت کے، زیادہ پھوٹک ہو جاتی ہے۔ ان چادروں میں جن کو کہ درست یا مناسب تپش پر بیلا گیا ہو، ایک بڑی حد تک تورّق قائم رہتا ہے اتنا کہ ان کو خمایا جا سکے اور ذرا احتیاط سے استعمال کرنے پر اس کی بھی وہی چیزیں تیار کی جا سکتی ہیں جو دوسری دھاتوں کی چادر سے تیار ہوتی ہیں۔

متورّق دھاتوں کی ترتیب

سونا	تانبا	سیسہ
چاندی	ٹن	جست
ایلومینیمَ	پلاٹینیم	لوہا

مختلف موٹائیوں کے لحاظ سے دھات کی چادر کو مختلف نام دیے گئے ہیں مثلاً تختی، چادر، پتر، ورق، وغیرہ۔

چادر اور پتر عموماً بیل کر بنائے جاتے ہیں۔ ورق کو پیٹ کر تیار کیا جاتا ہے۔ سونے کا ورق موٹائی میں $\frac{1}{280000}$ اِنچ محض پیٹ پیٹ کر بنایا جا سکتا ہے اور یہ اِتنا مہین ہوتا ہے کہ اس میں سے روشنی گذر سکے۔ رُوسی لوہے کے پتر جن کی موٹائی $\frac{1}{1800}$ اِنچ تھی ۱۸۶۲ء کی نمایش میں رکھے گئے تھے۔ ممکن ہے کہ یہ پتر لوہے کی چادر کے ٹکڑوں کے پلندے کو پیٹ کر بنایا گیا ہو۔ اور ان ٹکڑوں کے درمیان لکڑی کے کوئلے کا سفوف رکھا گیا ہو تاکہ ٹکڑے آپس میں نہ گھڑ جائیں۔ تورّق کا اندازہ کرنے کے مختلف طریقے ہیں مثلاً موڑنا، بیٹھنا، وغیرہ۔ رِیوٹ، زاویئی لوہا، وغیرہ، اس قسم کی چیزوں کو بہت زیادہ متورّق ہونا چاہیے۔

مزاحمت تصادم ۔۔ بعض اوقات یہ دیکھا گیا ہے کہ ایسی دھاتوں کے پُرزے جن کی تنشی اور دیگر میکانی جانچ تشفی بخش ثابت ہوئی ہو اور جن کی ساخت یا مجوزے میں کسی قسم کا نقص نہ پایا جائے، دَورانِ استعمال میں ٹوٹ جاتے ہیں۔ عموماً دیکھا جائیگا کہ ایسے پُرزوں پر یا تو کسی قسم کے صدمے پڑتے رہے یا زور کے مکرر دُہراؤ ہوتے رہے۔ اسی لیے ان صدموں کے برداشت کرنے کی قابلیت معلوم کرنے کے مختلف طریقے دریافت ہوئے ہیں۔ ایک طریقہ جو عام طور پر مستعمل ہے وہ یہ ہے کہ ایک مناسب ابعاد کا آزمایشی ٹکڑا جس کے پہلو میں ایک خاص جسامت اور شکل کا کٹھنہ بنایا گیا ہو تیار کیا جاتا ہے۔

اس کو آزمائشی کل کے وائس یا شکنجے میں اس طرح دبایا جاتا ہے کہ اس کا کھٹکنہ وائس یا شکنجے کی سطح پر رہے اور کھٹکنے سے کسی ایک خاص فاصلے پر زد لگا کر یہ معلوم کیا جاتا ہے کہ کس قوت سے وہ ٹوٹ پڑا۔ مقابلہ کرنے کے لیے ایک ہی جسامت کے ٹکڑوں کے توڑنے میں جو توانائی کارگر ہوئی ہو اس کا اندازہ فٹ پاؤنڈ میں کیا جاتا ہے۔

آئیزاڈ کی آزمایش میں، ایک مربع ٹکڑا جس کے پہلو ایک انچ ہوں استعمال کیا جاتا ہے۔ کھٹکنے کی گہرائی دو ملی میٹر، اس کے پہلو کا زاویہ ۴۵°، اور اس کی تہ میں ایک ۲۵ء۰ ملی میٹر نصف قطر کی گول نالی بنائی جاتی ہے۔ اس ٹکڑے کے کھٹکنے سے ۲ء۲ سنتی میٹر کے فاصلے پر ایک رقاص ہتوڑے کی زد پڑتی ہے جس سے وہ ٹوٹ جاتا ہے۔ نتیجوں میں یکسانیت نہیں پائی جاتی لیکن اچھے فولاد کے توڑنے میں ۴۰ تا ۵۰ فٹ پاؤنڈ توانائی صرف ہوتی ہے۔

اَنپھوٹک پن —— دھات کو مروڑنے اور موڑنے میں اگر نقطۂ مغلوبیت پہنچ جائے تو اس کے بعد اس دھات کی باقی ماندہ شکستگی کی مزاحمت کا نام "انپھوٹک پن" ہے۔ یہ پھوٹک پن کا معکوس ہے۔

اکثر متورّق دھاتیں اَنپھوٹک ہوتی ہیں لیکن عام طور پر وہ اَنپھوٹک پن میں تورّق کے متناسب نہیں ہوتی۔ اس خاصیت کا اندازہ کرنے کے لیے اس بات کے دیکھنے کی ضرورت ہے کہ دھات ٹوٹنے کے قبل کتنے بار اِدھر اُدھر موڑی جا سکتی ہے یا کسی خاص لمبائی کی سلاخ یا تار کو کتنی بار مروڑا جا سکتا ہے۔

بعض صورتوں میں مثلاً فولادی ریل کی آزمایش میں ریل کو دو سہاروں پر رکھ کر اس پر ایک بھاری بوجھ ایک خاص بلندی پر سے گرایا جاتا ہے۔

دھاتوں کا خالص ہونا اس بات کی دلیل نہیں کہ وہ ہمیشہ انتہا درجے اَنپھوٹک ہونگی (تانبا صاف اور انپھوٹک کرنے کا بیان دیکھو صفحہ ۳۰۸)

پھوٹک پن —— پھوٹک دھاتیں وہ ہیں جو نقطۂ مغلوبیت کے

Izod ؎

قریب ٹوٹ جائیں۔ اس کی وجہ یہ ہو سکتی ہے کہ دھات کی اصلی بناوٹ بلحاظ ساخت تشفی بخش نہ ہو جیساکہ اینٹیمنی اور بسمت میں۔ یا کھوٹ موجود ہو جو ساخت کی یکسانیت میں حائل ہو رہا ہو۔ یا وہ تبدیلیاں ظہور پذیر ہوئی ہوں جو بوقتِ انجماد دھات میں ہوا کرتی ہیں اور جن سے علیحدگی اور تشذیذ پیدا ہوتی ہے۔ یا حیلی اور حرارتی عمل۔ یا محض تکان۔ لوہے میں فاسفورس ہونے سے دھات سرد حالت میں پھوٹک یعنی "سرد پھوٹک" ہو جاتی ہے۔ گندھک کا اثر بھی ایسا ہی ہوتا ہے لیکن سُرخ تپش پر نمودار ہوتا ہے یعنی لوہے کو "گرم پھوٹک" بنا دیتا ہے۔ سرد پھوٹک لوہا سُرخ تپش پر اچھی طرح گھڑا جا سکتا ہے اور گرم پھوٹک لوہا اس سے کم تپش پر۔

بہنے کی قابلیت — اُن دھاتوں میں موجود ہوتی ہے جن کو ٹھوس حالت میں محض دبا کر ایک مطلوبہ صورت دی جا سکے۔ ٹھپّے سے تیار کی ہوئی اشیاء، سیسے کے نل اور سلاخیں، سکّے، تمغے وغیرہ کے بنانے میں یہ خاصیت کار آمد ہوتی ہے۔ پگھلی ہوئی دھات کی سیالیت سے اس کو کوئی سروکار نہیں چونکہ یہ عمل ٹھوس حالت میں کیے جاتے ہیں۔
غالباً اس خاصیت کا انحصار تمدّد، تورّق اور انپھوٹک پن کی مجموعی خاصیتوں پر ہے۔ اور اگر ان خصوصیات کے اجتماع کے ساتھ دھات کی نوعیت بھی نیم ملائم ہو تو اس کے ذرّے آپس میں ایک دوسرے پر حرکت کر سکینگے۔ دھات کے دو بہاؤ میں ذروں کی حرکت دھات کی ساری کمیت میں عام ہوتی ہے۔ دباؤ کا اثر بعینہٖ وہی ہوتا ہے جو کہ سیالی دباؤ کا، اور اُسی طرح یکسانیت کے ساتھ منتقل ہوتا ہے۔ لیکن ذروں کی حرکت لزج سیّال کے مشابہ ہوتی ہے۔ دھات کے بہنے کے طریقے کو بڑی اہمیت حاصل ہے۔ تیار شدہ سامان کو یقینی طور پر مضبوط رہنے کے لیے "بہاؤ کی لکیروں" کو یکسانیت کے ساتھ منقسم ہونا چاہیے۔
شکل ۱۸ ایک ریوٹ ہے جس میں بہاؤ کی لکیروں کی تشفی بخش تقسیم دکھلائی گئی ہے اور شکل ۱۹ اسی چیز کی غیر تشفی بخش شکل۔
نوٹ۔ دھات کی پالش کردہ تراشش کو احتیاط کے ساتھ تیزاب میں

گھولنے سے بہاؤ کی لکیروں کا انکشاف ہوتا ہے ۔

دیکھو شکل ۱۸

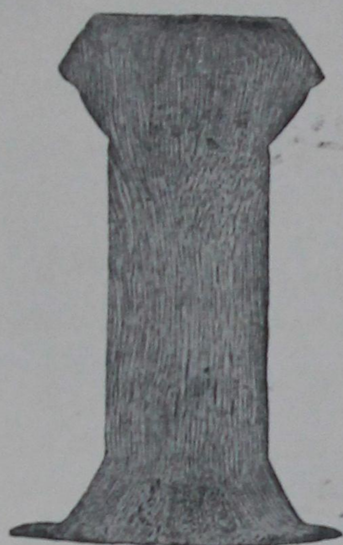
دیکھو شکل ۱۹

سیسے میں قوت "بہاؤ" ایک بڑی حد تک پائی جاتی ہے اس کی مدد سے سرب گر، سیسے کی چادر کو بیٹ پیٹ کر اس کے ظروف تیار کر سکتا ہے ۔ ان ظروف میں زائد دھات کو آہستہ آہستہ ہٹا کر کنارے پر لایا جاتا ہے ۔

سیسے کے ٹھوس کندے کو آبی شکنجے میں رکھ کر اس کو مینڈرل یا ٹھپے پر سے پچکار کے سیسے کے نل تیار کیے جاتے ہیں ۔ ڈیلٹا دھات کو بھی پچکارا جا سکتا ہے ۔

بہنے کی خاصیت کی وجہ سے اور بھی بہت سے کام بنتے ہیں ۔ ٹھپہ کشی کی اور شکنجی اشیاء بنانا ۔ چادر گردانی کا کام، اور نل کھنچائی کے قبل کندوں کا چھیدنا یہ سب مزید مثالیں ہیں ۔

تمغہ جات اور سکوں کی تقریب حسب ذیل کیجاتی ہے :- دھات کی ایک ٹکیا دو فولادی ٹھپوں کے درمیان رکھی جاتی ہے اور دباؤ کے عمل سے دھات



شکل نمبر ۱۸



شکل نمبر ۱۹

بہ کر ٹھپے کے باریک نقشے میں بھر جاتی ہے ۔ یہی وجہ ہے کہ تمغوں اور سکوں کا نقش اور طرتقوں سے بنائی ہوئی اشیاء کے نقش کے مقابلے میں زیادہ نکیلا ہوا کرتا ہے ۔ اگر سکّے ڈھالے جائیں تو دھات سانچے کے نقشے میں پوری طرح بھرنے سے قبل ٹھنڈی پڑ جائیگی ۔

ویلڈنگ یعنی تپ جُڑائی ۔۔۔ اس اصطلاح کے جدید استعمال میں کچھ غلط فہمی کا اندیشہ ہے ۔ ویلڈنگ اصلی معنوں میں اُس عمل کا نام ہے جس سے بٹھوس دھاتیں آپس میں صرف دبا کر جوڑ دی جائیں خواہ یہ کام ہتھوڑے سے ٹھوک کر یا شکنجے کی مدد سے کیا جائے لیکن ٹانکے یا پگھلی دھات کا استعمال نہ ہونا چاہیے ۔

دھاتوں کے جوڑنے میں اگر اُسی قسم کی پگھلی دھات استعمال کی جائے تو اس عمل کو "جلانا" یا "ہم جنس ٹنکائی" کہا جاتا ہے ۔ اگر استعمال شدہ دھات غیر جنس کی ہو تو اس کو "ٹانکا لگانا" یا "ٹنکائی" کہا جائیگا ۔

جُڑائی کی یہ شرط ہے کہ متصل سطحوں کو اچھی طرح صاف کیا جائے اور ان پر آکسائیڈ نہ ہو اور دھات اس حالت میں ہو کہ وہ دباؤ کے تحت بہ آسانی "بہ" سکے ۔

سونے میں یہ دونوں شرائط پورے ہوتے ہیں اور اسی لیے وہ سرد حالت میں بہ آسانی جُڑ سکتا ہے ۔ پلاٹینم تکسید سے بری ہے لیکن اُس میں قوتِ بہاؤ بلند تپش دینے کے بعد پیدا ہوتی ہے ۔ ہوا میں رکھنے یا گرمانے سے دھاتوں میں عموماً تکسید ہوتی ہے ۔ آکسائیڈ کی جھلی کا وجود ویلڈنگ کے لیے مضر ہوتا ہے اسی وجہ سے سیسہ اور ٹن (کتھیل) مشکل سے جُڑتے ہیں جب تک کہ ان کو آکسائیڈ سے محفوظ نہ رکھا جائے یا دورانِ عمل میں مثلاً بیلنے یا پچکارنے میں ان کی تازہ سطحوں کا ملاپ نہ ہو ۔ اسی طریقے سے مرکب چادر مثلاً ٹن رُو سیسے کی چادر تیار کی جاتی ہے ۔ ان مرکب چادروں کی تیاری میں خاص توجہ اس بات کی چاہیے کہ استعمال شدہ دھات کی چادروں کی سطحوں کے درمیان پورا ملاپ ہو اور ان کو اس طرح جمایا جائے کہ ان کے درمیان ہوا مطلق باقی نہ رہے تاکہ بیلنے کے بعد نئی سطحوں پر آکسائیڈ پیدا نہ ہو ورنہ جڑائی نہ ہوگی ۔

صفحہ (

تانبا، لوہا، نکل اور دیگر دھاتیں اسی طرح جوڑی جاتی ہیں۔

لوہے اور فولاد کے مانند نہایت ہی لچکدار دھاتوں کو تپا کر نرمانے اور نقطۂ مغلوبیت کو نیچے لانے کی ضرورت پڑتی ہے تاکہ دھات دباؤ سے یا پیٹنے سے بہ آسانی تمام بہنے کے قابل ہو جائے۔ اس سے دھات میں تکسید ہونے لگتی ہے اور اچھی طرح جوڑنے کے لیے لازمی ہے کہ آکسائیڈ کو علحدہ کیا جائے۔ لوہے کو جوڑنے کے لیے اس کو اتنا گرم کرنا پڑتا ہے کہ اس حرارت پر تیار شدہ آکسائیڈ پگھل جائے۔ اس کے علاوہ ریت بھی استعمال کی جاتی ہے تاکہ وہ لوہے کے آکسائیڈ سے مل کر ایک گداختنی مرکب (لوہے کا سلیکیٹ) بنالے۔ یہ مرکب لوہے کے مقناطیسی آکسائیڈ سے کمتر تپش پر پگھلتا ہے۔ یہ مقناطیسی آکسائیڈ گرمانے پر تیار ہوتا ہے۔ ریت کی موجودگی میں لوہے کا آکسائیڈ کمتر تپش پر علحدہ کیا جاسکتا ہے جس سے یہ فائدہ ہے کہ دھات کے جھلس جانے (یعنی کمزور پڑجانے) کا اندیشہ نہیں رہتا۔ غرض کہ ہر صورت میں جب ٹکڑوں کو ملا کر ہتوڑے سے پیٹا جاتا ہے تب سیال مادہ پچک کر نکل پڑتا ہے اور کیمیائی صاف سطحوں کا آپس میں میل ہو جاتا ہے۔ خبث کے مکمل اخراج پر جڑائی کا انحصار ایک بڑی حد تک ہوا کرتا ہے۔ اسی لیے سطحوں کو تھوڑا بہت گول کر دیا جاتا ہے تاکہ اس کا اخراج بآسانی ہو سکے۔ فولاد کی جڑائی میں ریت کے عوض سہاگا استعمال کیا جاتا ہے۔ اس کا خبث زیادہ گداختنی ہوتا ہے جس سے گھڑائی کم تپش پر ہو سکتی ہے۔

وہ دھاتیں جو بہ آسانی جڑائی جا سکتی ہیں ذیل میں درج ہیں:- پلاٹینم۔ سونا۔ چاندی۔ سیسہ۔ ٹن۔ لوہا اور نکل۔

برقی گھڑائی میں جڑنے والے سروں کو ملا کر رکھا جاتا ہے اور کم قوت محرکہ کی تند برقی رو مناسب واصلوں کے ذریعے ایک سرے سے ہوتے ہوئے نقطۂ تماس پر سے گزار کر دوسرے سرے پر پہنچائی جاتی ہے۔ ناقص تماس کی وجہ سے جوڑ پر برقی قوت کو بہت زیادہ مزاحمت ہوتی ہے جس کی وجہ سے وہاں شدید مقامی حرارت پیدا ہو جاتی ہے۔ جب حرارت کافی بلند ہو جائے تو سروں کو ایک پیچ شکنجے کی مدد سے آپس میں زور سے جوڑ دیا جاتا ہے اور دونوں ٹکڑوں کے درمیان ملاپ ہو جاتا ہے (ٹھامسن کا طریقہ)۔

لوہے کے بڑے بڑے نل، چادر، حلقے وغیرہ کو جوڑ کر بنائے جاتے ہیں اور

ان کی جُڑائی میں برقی قوس استعمال کی جاتی ہے - کام کو مناسب طور پر سہارا دے کر رکھا جاتا ہے اور کاربن کی سیخیں ہاتھ میں پکڑی جاتی ہیں، یا اس کے اوپر کسی دوسرے طریقے سے لٹکائی جاتی ہیں اور ان دونوں کے درمیان برقی قوس گزرتی ہے (برناڈو کا طریقہ)۔ ۵

دھات جُڑائی - ایسیٹلین گھڑائی" مثل قوس گھڑائی

(Quasi-arc welding)، اور اسی قسم کے دوسرے طریقے سیسہ جوڑنے کے عمل سے مشابہت رکھتے ہیں - یہ آخرالذکر عمل دیگر عملیات سے زیادہ قدیم ہے -

سیسہ جوڑنے کے عمل میں سیسے کی چادر کے کناروں کو آپس میں پگھلا کر جوڑا جاتا ہے اور ٹانکے کے استعمال کے عوض ایک سیسے ہی کی پٹی جوڑ پر پگھلا دی جاتی ہے تاکہ جُڑائی اچھی اور مضبوط ہو - اس طریقے سے گندھک کے تیزاب (سلفیورک ایسڈ) تیار کرنے کے کمرے یا دیگر کیمیائی کارخانوں کا سیسے کا سامان تیار کیا جاتا ہے تاکہ دو مختلف دھاتوں کی موجودگی سے برق پاشیدگانہ اکالی عمل ظہور میں نہ آئے - ان چیزوں کے بنانے میں آکسی گیس یا آکسی ہائیڈروجن پھکنی استعمال کی جاتی ہے -

ایسیٹلین گھڑائی میں جُڑنے والی دھاتوں کی ہمجنس دھات کی سلاخ پگھلا کر جوڑ پر پیوست کی جاتی ہے لیکن اس کے قبل دونوں سروں کو گھس کر موزوں شکل کے بنا لیے جاتے ہیں - اس عمل کے لیے بھی آکسی ایسیٹلین پھکنی استعمال کی جاتی ہے - لوہا، الومینیم اور دیگر دھاتیں اسی طریقے سے جُڑائی جاتی ہیں -

ہر دو عملیات میں کامیابی کی شرایط ایک ہی ہیں یعنی اُس چیز کے دیگر حصّوں کو زیادہ گرم کیے بغیر جُڑنے والی سطحوں کا پگھلاؤ - اسی لیے ایک نہایت ہی گرم شعلے کا استعمال ضروری ہے تاکہ دوسرے حصوں میں ایصالِ حرارت ہونے سے قبل جُڑنے والی سطحوں میں فوراً ہی اماعت ہونے لگے - سیسہ جوڑنے میں تامل مضر ثابت ہوتا ہے، اور ایسیٹلین گھڑائی میں، اگرچہ کہ نقصان دہ ثابت نہ ہو،

---

۵ Bernado

لیکن تامل کرنے سے دھات میں سکڑاؤ ہونے لگتا ہے جس کی وجہ سے کام میں بہت دشواری پیدا ہو جاتی ہے - اس آخرالذکر مشکل کا تدارک مختلف طریقوں سے کیا جاتا ہے -

کازی^ آرک اور دیگر برقیروں کی جڑائی کے اصول بھی یہی ہیں لیکن اسی دھات کی سلاخ کو جس کا کہ ٹانکا لگایا جائے برقی رو کا موصل بنایا جاتا ہے اور جوڑ کو اس سلاخ سے چھو کر ہٹانے کے بعد ان دونوں کے درمیان برقی قوس پیدا ہو جاتی ہے جس کی حرارت سے جوڑ بھی گرم ہوتا ہے اور سلاخ بھی پگھل کر جوڑ میں پیوست ہو جاتی ہے - جب کبھی ایک سلاخ ختم ہو جائے اس کی جگہ دوسری سلاخ لگا دی جاتی ہے - ان برقیروں پر ایک خاص قسم کے گدازندہ مصالحہ کا لیپ ہوتا ہے - یہ مصالحہ جڑائی کے دوران میں پگھلنے پر دیگر غیر اجناس سے مل کر خبث بنا لیتا ہے اور پگھلی دھات کو اکسانے، جلنے اور نیز بیرونی ٹھنڈک سے محفوظ رکھتا ہے - کازی آرک برقیروں پر نیلے ایسبسٹاس کا غلاف ہوتا ہے -

(29) **کچا ٹانکا اور پیتلی ٹانکا** —— کچا ٹانکا لگانے پر ملاپ دو دھاتوں کے درمیان ایک ایسی دھات یا بھرت سے کیا جاتا ہے جس کا نقطۂ اماعت ان دونوں دھاتوں سے کم ہو اور جو بلحاظ خاصیت ان دونوں سے مختلف ہو - جڑنے والی دھاتوں کی محض بیرونی سطح پر استعمال شدہ ٹانکے کا ایک نیا بھرت تیار ہو جاتا ہے - اس کے لیے ضروری ہے کہ سطحوں کو میکانی اور کیمیائی طریقوں سے صاف کیا جائے اور موزوں ٹانکے استعمال کیے جائیں - تکسید سے بچانے کے لیے اور تیار شدہ آکسائیڈز کو علیحدہ کرنے کے لیے مختلف گدازندے استعمال کیے جاتے ہیں -

سرب گر چربی استعمال کرتا ہے اور بروزہ یا رال، جست کا کلورائیڈ، نوشادر وغیرہ کچا ٹانکا لگانے میں (یعنی جہاں زیادہ تپش نہ ہو) عام طور پر مستعمل ہیں - پیتلی ٹانکا لگانے کے لیے سہاگا استعمال کیا جاتا ہے - دیکھو صفحہ (۵۴)

---

^ Quasi-arc = نیم قوسی

کچا ٹانکا، پیتلی ٹانکا، چاندی اور سونے کا ٹانکا، یہ سب ایک ہی قسم کے عمل کی مختلف شکلیں ہیں، صرف ان میں فرق اتنا ہے کہ حسب ضرورت مختلف گداز ندے اور بھرت استعمال کیے جاتے ہیں۔

موصلیت — عام طور پر فلزی اشیا، حرارت اور برق کی اچھی موصل ہوتی ہیں - ان کی موصلیتِ اضافی حسبِ ذیل ہے :-

	حرارت کی[1]	برق کی[2]
چاندی	۱۰۰۰	۱۰۰۰
تانبا	۷۴۸	۹۳۱
سونا	۵۴۸	۷۳۰
ایلومینیم	—	۵۱۱
جست	—	۲۶۶
پلاٹینم	۹۴	۱۶۶
لوہا	۱۰۱	۱۵۵
نکل	—	۱۲۰
ٹن	۱۵۴	۱۱۴
سیسہ	۷۹	۷۶
بسمت	۱۸	۱۱

تپش میں اضافے سے یا لوث کی موجودگی سے برقی موصلیت میں بہت زیادہ کمی واقع ہوتی ہے۔ لوث آمیز تانبے کی موصلیت بعض اوقات لوہے سے کچھ ہی زیادہ رہ جاتی ہے۔ بھرت عموماً اچھے موصل نہیں ہوتے لیکن ان کی موصلیت پر حرارت کا اثر کم پڑتا ہے۔

---

[1] میتھی سن (Matthieson)

[2] فرانز اور ویڈمین (Franz and Wiedemann)

باب (۲)

فلزیاتی اصطلاحات اور عملیات

چند ہی دھاتیں ایسی ہیں جو فلزی حالت میں پائی جاتی ہیں۔ اس حالت میں ملنے والی دھاتوں کو قدرتی کہا جاتا ہے۔ تمام پلاٹینم اور استعمال کا تقریباً پورا سونا اسی حالت میں پائے جاتے ہیں۔ لوہا، چاندی، تانبا، پارا، بسمت اور سنکھیا بھی کافی مقدار میں قدرتی حالت میں پائے جاتے ہیں۔

قدرتی دھاتوں کے ٹکڑے بعض اوقات کافی جسامت کے ہوا کرتے ہیں، اور بعض اوقات سوت نما شکل اختیار کرتے ہیں اور چٹانوں کے اندر پائے جاتے ہیں۔ علاوہ اس کے قدرتی دھاتوں کے دانے، ریزے اور پتلی پرتیں بھی دریا برآمٹی، پتھر یا دیگر معدنی اشیا میں ملتے ہیں۔

نوٹ۔ ضلع لیک سوپیریر میں قدرتی تانبے کے ٹکڑے جن کا وزن ۵۰۰ ٹن تھا پائے گئے۔ اور وکٹوریا میں ۱۸۳ پاؤنڈ وزن کی سونے کی ڈلیاں دستیاب ہوئیں۔ گیلی گھراں انٹاریو، کینیڈا میں چاندی کا ایک ڈلا جس کا وزن ۴۰۲۰ پاؤنڈ تھا ابھی زمانۂ جدید میں ملا ہے۔

دھاتیں عموماً دیگر عناصر کے ساتھ کیمیائی طور پر ملی ہوئی ہوتی ہیں جس سے ان کی فلزی شکل پوشیدہ رہتی ہے۔ جب کسی معدنی شے میں دھات کی اتنی مقدار ہو کہ وہ بہ آسانی نکالی جا سکے اور اس کے نکالنے میں منافع بھی ہو تو ایسی چیز کو

اس دھات کی **کچدھات** کہا جائیگا۔

جن کچدھاتوں میں دھات فلزی حالت میں موجود نہ ہو اُن کے انقسام حسب ذیل ہے :۔

۱۔ گندھکی اور سنکھیائی کچدھات، جن میں سلفائڈ اور آرسینائڈ ہوں۔ اس میں سلف اینٹی مونائڈز اور ٹیلورائڈز بھی شامل ہیں۔

۲۔ تکسیدی کچدھات جن میں آکسائڈ، ہائیڈریٹڈ آکسائڈ، کاربونیٹ، سلیکیٹ اور فاسفیٹ شامل ہوں۔

۳۔ لونجنی کچدھات جن میں کلورائڈ، آکسی کلورائڈ، برومائڈ، آیوڈائڈ اور فلورائڈ مشتمل ہوں۔

چند معدنیات مثلاً سلفیٹ ہر دو گروہ میں شامل کیے جا سکتے ہیں۔

صفحہ (31) سلفائڈز، آرسینائڈز اور دیگر معدنیات، جو کہ گروہ (۱) میں شامل کیے گئے ہیں عموماً بھاری ہوا کرتے ہیں اور ان میں فلزی چمک بھی موجود رہتی ہے۔ اِن کا رنگ چاندی نما سفید اور سرخ تانبے کے رنگ کے درمیان ہوتا ہے۔ گیلینا (سیسے کا سلفائڈ)، سٹب نائٹ (اینٹیمنی سلفائڈ)، کاپر پائرائٹیس (تانبے اور لوہے کے سلفائیڈ)، اور کیپفر نکل[۵] (نکل آرسینائڈ) یہ سب بطور تمثیل موجود ہیں۔ اس میں شنگرف (پارے کا سلفائڈ) اور زنک بلینڈ (جست کا سلفائڈ) یہ دو مستثنیات ہیں۔ اول الذکر کچدھات کا رنگ سُرخ ہوتا ہے اور دوسری کچدھاتوں کا رنگ زردی مائل سفید اور سیاہ کے درمیان۔ ان دونوں میں فلزی تاب یا چمک نہیں ہوتی۔

تکسیدی کچدھاتوں میں فلزی چمک نہیں ہوا کرتی اور ان کی کثافت مختلف ہوتی ہے۔ بعض معدنیات (مثلاً ٹن کا پتھر یعنی ٹن آکسائڈ جس کی کثافتِ نوعی ۷ء۶ ہے)، بہت وزنی ہوتے ہیں۔ دوسرے معدنیات (مثلاً گارنیرائٹ[۶] جو کہ میگنیشیم اور نکل کا سلیکیٹ ہے) بہت ہلکے ہوتے ہیں۔ ان کی کثافتِ نوعی ۲ و ۳ ہوتی ہے اس گروہ کے معدنیات کا رنگ بھی یکساں نہیں ہوتا۔ ان میں قابلِ توجہ ایک ہی استثنا ہے جس کا نام سپکولر آئرن کچدھات ہے جو لوہے کا آکسائیڈ ہے۔ اس میں کسی قدر فلزی چمک موجود ہوتی ہے۔

لونجنی کچدھاتوں کی شناخت کے لیے کوئی عام امتیازی خصوصیات موجود

[۵] Kupfernickel [۶] garnierite

نہیں ہیں -
ہمہ اقسام کی کچدھاتیں یا تو قلمی، پتھر نما یا مٹی نما شکلوں میں پائی جاتی ہیں -
بعض اوقات کچدھات نقلی شکل بھی اختیار کرتی ہیں مثلاً لوہے کی گردہ نما کچدھات
جو سرخ ہیماٹائٹ کی ایک شکل ہے - ذیل کی فہرست میں چند ایسے مرکبات درج ہیں
جن سے عام دھاتیں حاصل کی جاتی ہیں -

سلفائڈز — تانبا، سیسہ، جست، اینٹیمنی، نکل، چاندی، مولبڈنم، پارا، بسمت اور کیڈمیم -

آرسینائڈز — نکل اور کوبالٹ

ٹلورائڈز — سونا اور چاندی

آکسائیڈز — لوہا، تانبا، جست، ٹن، مینگنیز، کرومیم، اینٹیمنی، ایلومینیم اور ٹنگسٹن -

کاربونیٹ — لوہا، تانبا، جست، سیسہ اور مینگنیز -

سلیکیٹ — تانبا، جست اور نکل

فاسفیٹ — سیسہ

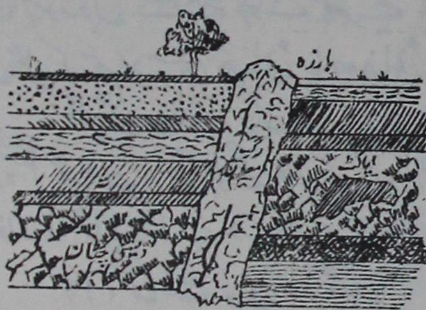
کلورائڈ — چاندی، تانبا

فلورائڈ — ایلومینیم

دھات کو منافع کے ساتھ نکالنے کے لیے یہ دیکھنا ضروری ہے کہ اس دھات کا
بازاری نرخ کیا ہے اور وہ کس شکل میں موجود ہے - مثلاً ایک ٹن کچدھات میں اگر چند
ہی تولے سونا قدرتی حالت میں موجود ہو تو اس کے نکالنے میں منافع مل سکتا ہے لیکن لوہے
کی کچدھات میں منافع کے لیے دھات کی فی صد مقدار بہت زیادہ ہونی چاہیے -
منافع کو مدنظر رکھتے ہوئے کچدھات کی کیمیائی ترکیب بھی غور طلب ہوا کرتی ہے -
مثلاً لوہے کے پائرائٹس میں لوہا ۴۶ فی صد موجود ہوتا ہے لیکن چونکہ وہ گندھک کے ساتھ

شامل ہے اس لیے اس کا نکالنا اور اس کو گندھک سے پوری طرح علیحدہ کرنا بہت ہی دشوار ہے۔ اگر اس معدنی شے کی گندھک کو جلا کر بھی علیحدہ کر دیا جائے اور اس کے بعد اُس سوختہ کچدھات سے لوہا تیار کیا جائے تو بہت ہی ہلکی قسم کا لوہا تیار ہوگا کیونکہ اس پر بھی اس میں گندھک باقی رہ جاتی ہے۔[1]

کچدھاتوں کی تہیں جو پتھروں میں پائی جاتی ہیں عموماً ان پتھروں کی بالائی سطح سے بہت کچھ متوازی ہوتی ہیں۔ بعض اوقات کچدھاتوں کے تودے خاص خاص مقامات میں ملتے ہیں۔ ان کا نام کچدھات پاکٹ رکھا گیا ہے۔ بعض کچدھاتیں چٹانوں میں اس طرح پائی جاتی ہیں جس سے پتہ چلتا ہے کہ پہلے وہاں دراز یا شگاف تھے جو کہ مختلف چٹانی مادے سے بھر گئے۔ ایسی تہیں رگِ معدن کے نام سے موسوم ہیں۔ رگِ معدن عموماً چٹانی تطبق کے متوازی نہیں ہوتی لیکن ایک زاویہ پر ان میں سے گذرتی ہے۔ چقماقی رگوں کو ریف[2] کہا جاتا ہے اور جہاں وہ زمین پر نمودار ہوتی ہیں اس خط کا نام بارزہ رکھا گیا ہے۔



شکل نمبر ۲۰

ہوا، پانی، وغیرہ کے عمل سے رگِ معدن کے بالائی حصّے کی شکل تبدیل ہو جاتی ہے اور یہ حصہ پھیل کر ایک ٹوپی نما شکل اختیار کر لیتا ہے جس کو ٹوپ کہا جاتا ہے۔ یا یہ تبدیلی شکل نیچے کی سطحِ آب تک بھی پائی جاتی ہے۔

اس عمل سے رگِ معدن کی کیمیائی ترکیب میں بھی تبدیلی واقع ہوتی

[1] ہنڈرسن کے عمل کے بعد سوختہ پائرائٹس کے اینٹے تیار کر لیے جاتے ہیں اور ان کو گلا کر لوہا بنایا جاتا ہے۔ دیکھو صفحہ ۲۳۳۔ اس عمل سے صرف تانبا ہی نہیں بلکہ گندھک بھی پوری طرح علیحدہ کر لی جاسکتی ہے۔
آج کل پائرائٹس کو کلسا کر اس میں سے تقریباً کل گندھک علیحدہ کر لی جاتی ہے اور سوختہ پائرائٹس کا استعمال لوہا بنانے میں ہو رہا ہے۔

[2] چٹان = reef

ہے یعنی سلفائڈز سلفیٹس اور اکسائیڈز میں اور کاربونیٹس آبیدہ اکسائیڈز میں تبدیل ہوجاتے ہیں۔[1]

رگِ معدن کے دونوں جانب جو چٹانیں پائی جاتی ہیں **دیسی چٹانیں** کہلاتی ہیں۔

رگِ معدن میں مختلف اقسام کی چیزیں پائی جاتی ہیں جن میں کچھ حصہ کچدھات کا اور کچھ حصہ دیگر اشیا کا ہوا کرتا ہے۔ اکثر اس میں دیسی چٹان کے ٹکڑے بھی پائے جاتے ہیں۔ شکل نمبر۲ میں کچدھات کا حصہ سیاہ رنگ کا دکھلایا گیا ہے۔ وہ مادہ جو ارضیاتی رگوں میں پایا جاتا ہے رگ مادّہ کہلاتا ہے۔ غیر فلزی معدنیات، جو رگ مادّہ میں پائے جاتے ہیں، مندرجۂ ذیل ہیں:۔
گار (کوارٹز)، کلورائٹ، فیلسپار، ابرق، ہارن بلینڈ، اور دیگر سلیکیٹس بیرائٹ، فلور، کیلسائٹ، ڈولومائٹ، وغیرہ۔

معدنیات میں سے متذکرۂ بالا غیر فلزی اشیا کو فلزی حصہ سے علیحدہ کرنے کے جو طریقے ہیں اِن طریقوں کو اصطلاحاً ہم **کچدھات کی صفائی** کہینگے۔

کافی درجۂ پاکیزگی کی کچدھات کا ایک بڑا حصہ محض ہاتھ سے چن کر اور دستی ہتوڑوں سے چمٹے ہوئے پتھریلے مادہ کو توڑ توڑ کر علیحدہ کیا جاسکتا ہے۔ اس عمل کو ہم دستی چنائی یا صفائی کہینگے۔

اگر کچدھات رگ مادّہ سے ملی ہوئی ہو تو اس کو علیحدہ کرنے کے لیے زیادہ مشکل عملیات درکار ہونگے۔ علیحدگی کے اِن طریقوں میں رگ مادّے کے مختلف اجزا کی نوعی خاصیتوں سے فائدہ اٹھایا جاتا ہے اور یہ طریقے مندرجۂ ذیل نوعی خاصیتوں پر مبنی ہیں:۔

(۱) کثافتِ نوعی کا فرق۔

(۲) مقناطیسی قدر وقیمت۔

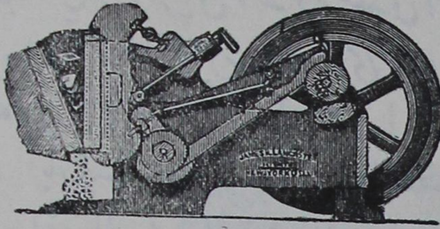
(۳) اجزا کے برق سکونی اطوار جن کا انحصار زیادہ تر موصلیت پر ہے۔

ہر حالت میں فلزیاتی مادّہ کو پتھریلی اشیا سے علیحدہ کرنے کے لیے رگ مادّے کو توڑنا یا کچلنا پڑتا ہے۔ یہ کام سنگ شکنوں، کچل بیلنوں، چکیوں، اور

صفحہ (33)

---

[1] ۔ دیکھو لوہے کا بیان۔



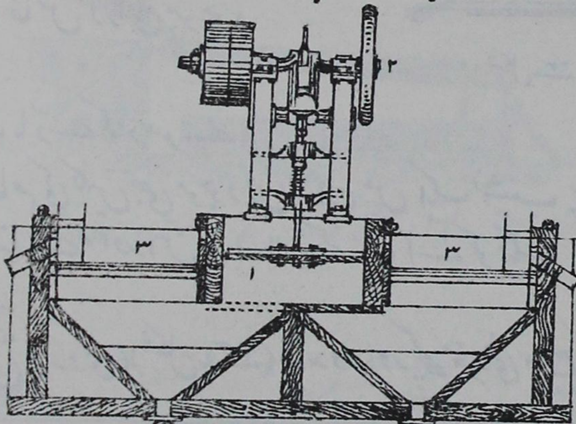
شکل ۲۱ - سنگ شکن

مختلف اقسام کی کوٹن کلوں میں کیا جاتا ہے تاکہ منظورہ باریکی کا پسا ہوا مال تیار ہو۔ فلزی مادہ غیر فلزی مادے کے مقابلہ میں جس کے ساتھ وہ ملا ہوا ہوتا ہے زیادہ بھاری ہوتا ہے۔

کچدھات صاف کرنے کے اُن عملیات میں، جن میں کثافتِ نوعی کے فرق سے فائدہ اُٹھایا جاتا ہے، بعض اوقات خشک مرکز گریز فارق استعمال کیے جاتے ہیں لیکن یہ کام بالعموم کچدھات کو پانی میں معلق رکھ کر کیا جاتا ہے۔

دھونے کے عملیات - پسی ہوئی کچدھات کو پانی میں ہلورنے پر ظاہر ہے کہ بھاری اشیا جلد تہ نشین ہونگی اور ہلکی اشیا کے مقابلے میں بہتے پانی کے ساتھ دور تک نہ بہ سکینگی۔ اس طرح بھاری فلزی اشیا کو ہلکے غیر فلزی مادہ سے بہ آسانی علاحدہ کیا جاسکتا ہے۔ جِگوں[۵] (سنگ شو) (شکل ۲۲) میں ایسا مادہ دھلتا ہے جو بہت زیادہ باریک نہ ہو۔ اس آلے میں چھلنی یا اُتھلے صندوق ہوتے ہیں۔ ان صندوقوں کے پیندے میں تار کی باریک جالی لگی ہوتی ہے۔ ان کو پانی میں لٹکا کر میکانی طریقوں سے

صفحہ (4)



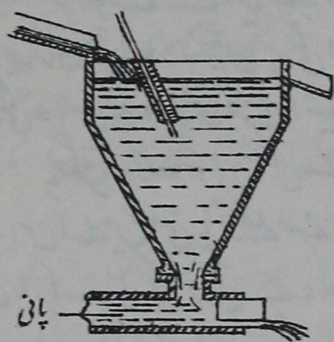
شکل ۲۲ - غوّاص جِگ (سنگ شو) - ۱، غوّاص - ۳، پردے - ۲، غوّاصوں کے لیے چلاؤ گیرائی

۵ Jigs

اُوپر نیچے ہچکولے دیے جاتے ہیں۔ یا ان میں ایک فشارے کے ذریعہ پانی دباؤ پر چھوڑا جاتا ہے اس طرح کہ پانی وقفہ وقفہ دیگر معدنی اشیا میں سے گذرتا ہوا اوپر کی طرف آ نکلے ۔ اس قسم کی ہل چل سے بھاری مادّہ تو جلد تہ نشین ہو جاتا ہے، اور ہلکے مادّے کو جو اوپر آ رہا ہو یا تو کھرچ کر یا پانی سے دھو کر علیحدہ کر لیا جاتا ہے۔

باریک تر معدنیات کو آبی جماعت بندوں میں دھویا جاتا ہے۔ ان میں باریک مادّہ پانی کے بہاؤ کی متضاد یعنی بالائی سمت میں داخل ہوتا ہے۔ پانی کی رفتار میں بلحاظ عمودی تراشش تبدیلی پیدا ہو جاتی ہے، اور صرف وزنی اجسام ہی تہ نشین ہوتے ہیں جہاں سے وہ نکالے جا سکتے ہیں۔ ہلکے اجسام پانی کے ساتھ باہر نکل آتے ہیں اور درمیانی کثافت کے ٹکڑے "آبی جماعت بند" میں رہ جاتے ہیں۔ اس عمل کے لیے یہ ضروری ہے کہ معدنیاتی ذرّے قد میں یکساں ہوں۔ شکل ۲۳ اس قسم کے جماعت بند کی ایک تصویر ہے اس میں پانی راس پر داخل ہوتا ہے، اور ظرف کی مخروطی یا ہرم نما شکل سے پانی کی رفتار میں یکساں طور پر کمی واقع ہوتی ہے۔ بھاری تہ نشین مادّے کو نکالنے کے لیے خاص ذرائع موجود ہیں۔

(S5)



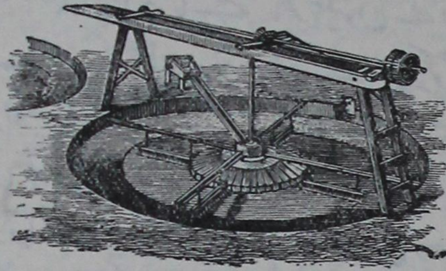
شکل ۲۳

باریک مادّے کو دھونے کے لیے دیگر اقسام کی کلیں بھی موجود ہیں۔ ان میں ایک نشیب پر سے پانی مسلسل بہتا رہتا ہے، اور اس کی امداد کے لیے آٹے کو ایک خاص جنبش دی جاتی ہے۔

بُڈلس[۵] (رولنی) (شکل ۲۴) یہ مدور اور کچھ مخروطی وضع کی میزیں ہوتی

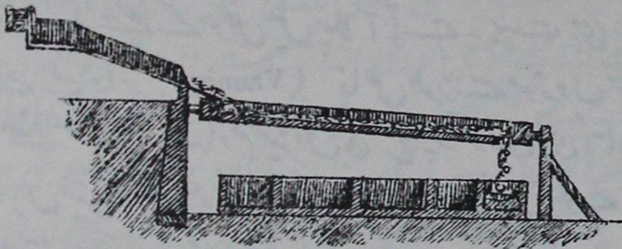
۵- Buddles

ہیں جن پر باریک مادہ، جو پانی میں معلق ہو، اُوپر کے راس سے ڈالا جاتا ہے۔



شکل ۲۴ - رولنی (بڈلس)

پانی شامل کیا جاتا ہے اور کچدھات ہلورنے کے برش جو کہ گردشی ڈانڈوں پر لگے ہوتے ہیں چلائے جاتے ہیں۔ ہلکی چیزیں پانی کے ساتھ نکل آتی ہیں، اور بھاری اجسام مخروط میں جمع ہو جاتے ہیں۔ ان میں سب سے زیادہ وزنی اشیا راس کے قریب پائی جاتی ہیں۔



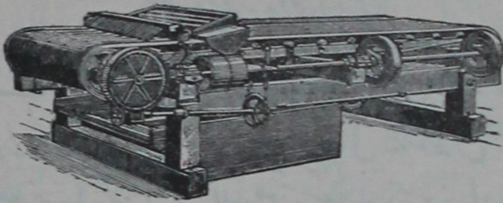
شکل ۲۵ - ریاک جو ٹن کی کچدھاتوں کے دھونے میں استعمال ہوتا ہے

ریاک[ہ] اور دھون میز ایک طرف جھکے ہوئے ہوتے ہیں جن کے اونچے سرے پر اشیا رکھی جاتی ہیں اور پانی کے ہلکے بہاؤ سے

صفحہ 36

ڈھل کر نیچے اُترتی ہیں۔ راستے میں بُرشوں اور کریدنیوں سے اُن کو پانی کی رَو کے مخالف ہٹایا جاتا ہے۔ ہلکی چیزیں پانی کے ساتھ بہ کر نکل جاتی ہیں۔

زمانہ جدید میں **فروّوانّر** (شکل ۲۶) زیادہ مستعمل ہے۔ اس میں ربڑ کا ایک چوڑا ۱۹۱ نتھا پٹا ہوتا ہے جو بیلنوں کے درمیان تنا ہوا ہوتا ہے۔ اس کی چوڑی سطح ایک طرف کو جھکی ہوئی ہوتی ہے۔ میز کو جنبش دی جاتی ہے اور پٹا آہستہ آہستہ اوپر کی طرف چلتا ہے۔ اونچے سرے پر ایک حوض ہے جس سے پانی میں ملی ہوئی سفوف کچدھات اس پٹے پر ڈالی جاتی ہے اور اس پر صاف پانی وقتاً فوقتاً چھڑکا جاتا ہے۔ پانی کی دھار، اور میز کی جنبش سے



شکل ۲۶۔ فرو وانر

ہلکی یعنی مٹیالا مادّہ ڈھل کر علٰحدہ ہو جاتا ہے اور بھاری فلزی حصہ پٹے پر سے گذرتا ہوا آلے کے نیچے کے حوض میں چلا آتا ہے۔ بہت ہی باریک پسی ہوئی کچدھات کے لیے وانر (Vanner) خاص طور سے موزوں ثابت ہوئے ہیں۔

وِلفلے[ـلہ] اور دیگر تصادم میزوں کی سطح پر تھوڑی سی اُتار اور ناہمواری ہوتی ہے۔ اِس میز کے اونچے سرے کی سمت میں متواتر ہچکولے دیے جاتے ہیں جن سے یہ ہوتا ہے کہ بھاری اشیا جمود کی وجہ آہستہ آہستہ اوپر کی طرف ہٹتی جاتی ہیں اور اوپر پہنچ کر علٰحدہ کر لی جاتی ہیں۔ ہلکے ذرّے پانی کے ساتھ نیچے کے سرے پر سے ہوتے ہوئے نکل جاتے ہیں۔

مقناطیسی ارتکاز ـــــ لوہا اور دوسری کچدھاتیں جو مادہ مقناطیسی سے

ـہ Frue Vanner

ـلہ Wilfley

متاثر ہوتی ہوں عام طور پر مقناطیسی فارقوں کی مدد سے علیحدہ کی جاتی ہیں۔ اس میں مستقل یا برقی مقناطیس ہوتے ہیں جن کے سامنے غیر مقناطیسی مادے کا بنا ہوا (مثلاً چمڑے کا پٹا یا پیتل چادر) ایک پتلا متحرک پٹا ہوتا ہے۔ اس متحرک پٹے پر گھلی ہوئی کچدھات کو رکھ کر مقناطیس کے زیر اثر کیا جاتا ہے۔ مقناطیس آہنی حصے کو کھینچ لیتا ہے، لیکن مقناطیس سے اس کا حقیقی ملاپ نہیں ہوتا بلکہ وہ محض متحرک پردے پر رہتا ہے، اور جیسے ہی یہ پردہ آگے بڑھ کر مقناطیس کے میدان سے باہر ہو جاتا ہے تو کچدھات ایک مخصوص ظرف میں گر پڑتی ہے۔ غیر مقناطیسی مادہ پٹے پر رہ جاتا ہے اور وہاں سے ایک ردی کے ظرف میں جا پڑتا ہے۔

صفحہ (37)

بعض کچدھاتیں جو در اصل مقناطیسی اثر نہیں رکھتی کلسانے سے ذی اثر ہو جاتی ہیں، کیونکہ اس عمل سے سلفائیڈز، آکسائیڈز میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ مقناطیسی ارتکاز کے عمل سے بعض آلودہ معدنیاتی تہوں میں ملنے والی لوہے کی مقناطیسی کچدھاتوں کو سلفائیڈز اور فاسفیٹس کے لوثوں سے علیحدہ کیا جاتا ہے۔

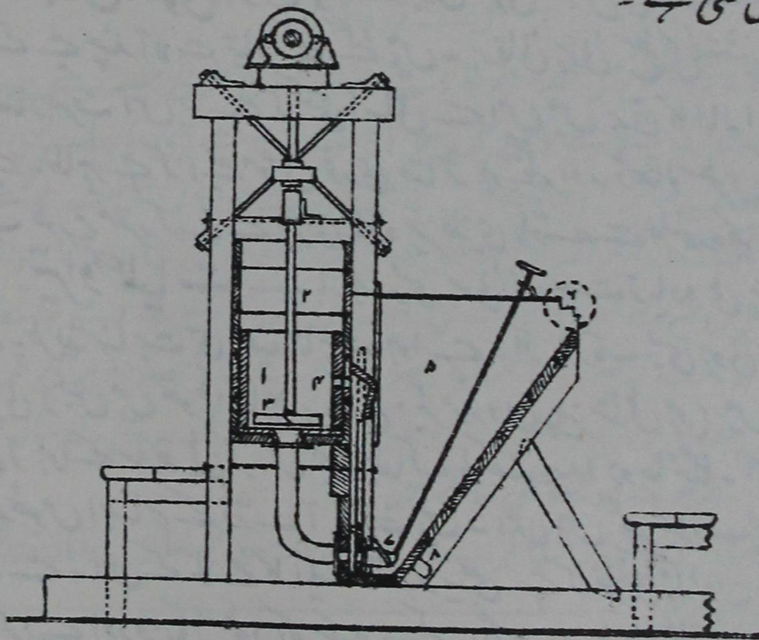
برق سکونی ارتکاز —— برق سکونی کشش کی مدد سے علیحدگی پیدا کرنے کے لیے چند آلات تیار کیے گئے ہیں۔ برقائی ہوئی سطح کی کشش اور اندفاع کا انحصار صرف اس پر ہے کہ کتنی آسانی سے اس میں برق کا امالہ اور خروج ہوتا ہے۔ ظاہر ہے کہ اچھے موصل فوری متاثر ہونگے اور ڈھالو سطحوں کی حرکت کو مناسب طور پر مقرر کرنے سے فلزی مادہ غیر فلزی مادے سے علیحدہ کیا جا سکتا ہے۔

تیراؤ عملیات —— باریک پسی ہوئی اور بہت زیادہ ملی ہوئی کچدھاتوں کے لیے یہ طریقہ نہایت ہی مفید ثابت ہوا ہے۔ اگر باریک پسی ہوئی ملونی کو لے کر پانی (جس میں تھوڑا سا تیل یا کوئی دیگر موزوں چیز شامل ہو) میں خوب ہلوریں تو ہوا کے ساتھ مل کر اس میں جھاگ یا کف پیدا ہو جائیگا۔ اس جھاگ میں چند ٹھوس اجسام کے ذرے آ پھنستے ہیں۔ اس میں کچھ تیزاب بھی شامل کیا جاتا ہے۔ اس کے ملانے کا ایک مقصد یہ بھی ہے کہ فلزی ٹکڑوں کے میل کو صاف کر دے اور ان کی سطحوں کو چمکدار رکھے۔ اگرچہ اس طریق عمل میں بہت زیادہ اختلاف ہے لیکن عام طور پر یہ کہا جا سکتا ہے کہ ایسے معدنیات جن میں

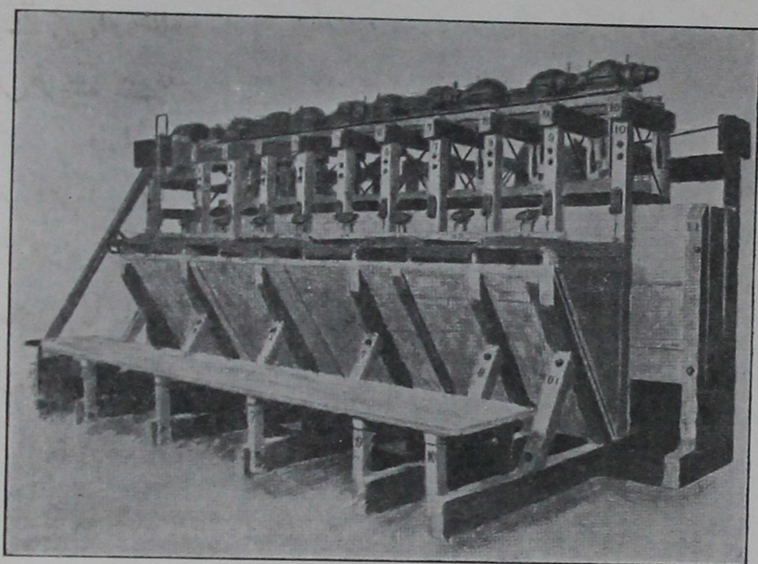
فلزی تاب یا چمک ہو وہ جھاگ کے ساتھ شامل ہو جاتے ہیں اور اسی کے ساتھ علاحدہ کیے جا سکتے ہیں۔ پتھریلا مادہ تیرایا نہیں جا سکتا۔ ہلورنے کے لیے ڈانڈ موجود ہوتے ہیں جو تیزی کے ساتھ چکر لگاتے ہیں، اس میں کچدھات اور تیل مناسبت کے ساتھ مسلسل ڈالے جاتے ہیں۔ اس عمل سے بہت ہی باریک کچدھات جس کی مقدار کم ہو، پتھریلے مادّے سے علاحدہ کی جا سکتی ہے۔ پھوٹک کچدھات، جیسے کہ تانبے کے پائیرائٹ جو ہتوڑے سے توڑ کر علاحدہ کرنے میں ریزگی کی وجہ سے بہت ضائع ہوتے ہیں اور علاوہ اس کے گیلینا اور زِنک بلینڈ کی ملونی (نیلی کچدھات) بھی اس طریقے سے علاحدہ کی جا سکتی ہیں۔

فحہ(36)

وزنی اجسام جھاگ کے ساتھ تیرائے جا سکتے ہیں اور اسی لیے اس کا نام جھاگ تیراؤ رکھا گیا ہے۔ تیل اور دیگر شامل کردہ اشیا سے پانی کے سطحی تناؤ پر اثر پڑتا ہے اور اس سے اندازہ کیا جا سکتا ہے کہ آیا کوئی خاص معدن جھاگ میں شامل ہوگا یا نہیں۔ شکل ۲۷ اور ۲۸ میں ایک جھاگ تیراؤ کل دکھائی گئی ہے۔



شکل ۲۷۔ جھاگ تیراؤ کل۔ ۱، خانہ۔ ۲، دوّار دھری۔ ۳، ڈانڈ۔ ۴، مخرج۔ ۵، فارق کمرہ۔ ۶، جھاگ علاحدہ کرنے کا آلہ



شکل نمبر ۲۸ - جھاگ تیراؤ کل

چھانٹی ہوئی کچدھات جو کان کن سے تصفیہ گر کو ملتی ہے وہ خالص نہیں ہوتی۔ اس کے ساتھ ملے ہوئے مٹیالے مادے کو کھرٹ کہینگے۔

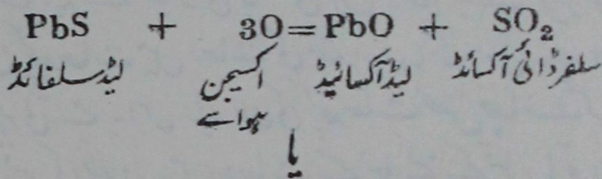
تصفیہ ــــ کان سے نکلی ہوئی کچدھات ایسی حالت میں عموماً نہیں ہوتی کہ اس سے راست طور پر دھات نکالی جائے۔ ممکن ہے کہ دھات اس شکل میں نہ ہو جس سے وہ نہایت ہی آسانی سے علیحدہ کی جا سکے یا اس کے چھانٹنے میں جو حیلی عمل اس پر کیا جائے وہ دیگر شریک اشیا کو علیحدہ کرنے میں کافی طور سے کارگر نہ ہوا ہو۔ بعض دھاتیں، جو سلفائڈ کی شکل میں حاصل ہوتی ہیں، بہ آسانی تمام اس کے آکسائیڈ سے تیار کی جا سکتی ہیں۔ مثلاً جست دیگر صورتوں میں مثلاً تانبے اور نکل کی کچدھات میں دھات کی مقدار عموماً کم ہوتی ہے اور آئرن پائیرائیٹ کے ساتھ شریک ہوتی ہے۔ اس لیے ان کی کچدھات محض چھانٹ کر علیحدہ نہیں کی جا سکتی۔ اس قسم کی نظیروں میں دھات کے نکالنے کے قبل یا تو اس کا بہترین مرکب تیار کیا جائے یا کچدھات کو اس طرح مرتکز کیا جائے کہ اس کی ایک ایسی درمیانی پیداوار حاصل ہو جس میں دھات بہ مقدار کثیر موجود ہو۔

صفحہ (39

دیکھو شکل ۲۸

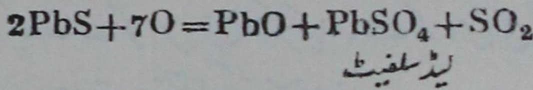
کچ دھاتوں کو پگھلا کر دھات علیحدہ کرنے کے مختلف طریقوں کا نام تصفیہ ہے۔ کچ دھات کے تصفیہ میں متعدد عمل ہیں۔

کچ دھاتوں کے لیے ابتدائی عمل عام طور پر یہ ہوتا ہے کہ ان کو ہوا کی کثیر مقدار میں گرم کیا جائے۔ اس عمل کا نام **کلساؤ** ہے۔ اس کے ذریعہ سلفائڈز کی گندھک جل کر سلفائڈ ڈائی آکسائڈ بن جاتی ہے اور اس کے ساتھ ہی ساتھ دھات بھی ہوا میں سے آکسیجن لے کر آکسائیڈ میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ بعض اوقات گندھک کی علیحدگی کامل طور پر نہیں ہونے پاتی جس کی وجہ سے سلفیٹ پیدا ہو جاتا ہے۔ (40)



$$PbS + 3O = PbO + SO_2$$

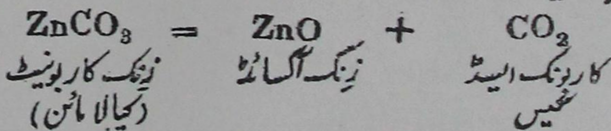
یا



$$2PbS + 7O = PbO + PbSO_4 + SO_2$$

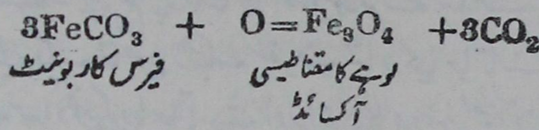
کلساؤ میں لوہے، تانبے، جست، اور سیسے کے سلفائیڈ اسی طور پر سلفیٹ میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ اس سلفیٹ کی مقدار کا انحصار بھوننے کی تپش اور دیگر حالات پر ہے۔ سوائے لیڈ سلفیٹ کے دیگر سلفیٹوں میں بلند تپش پر تحلیل ہونے لگتی ہے۔ لوہا، تانبا، اور جست کے سلفیٹ حرارت پا کر آکسائیڈ میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ چاندی کے سلفیٹ میں فلزی تحلیل ہوتی ہے۔

آرسینک بھی اسی طور پر بشکل سفید آرسینک (As_4O_6) (ڈیکوپرٹن کا تصفیہ) علیحدہ کی جاتی ہے اور اینٹیمنی بھی ایک حد تک اینٹیمونیئس آکسائڈ Sb_2O_3 میں۔ کلساؤ میں دوسری اہم تبدیلیاں بھی ظہور پذیر ہوتی ہیں۔ کاربونیٹ تحلیل ہو کر کاربونک ایسڈ گیس CO_2 خارج کرتے ہیں اور ان کی دھاتوں کے آکسائڈ بچ رہتے ہیں۔



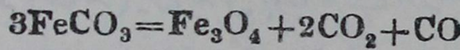
$$ZnCO_3 = ZnO + CO_2$$

کلسانے سے رطوبت بھی خارج ہوتی ہے، اور بعض اوقات ایسے آکسائیڈ جن میں آکسیجن کا تناسب کم ہو وہ اعلیٰ آکسائیڈوں میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ اس کی بڑی اہمیت ہے جیسا کہ لوہے کے تصفیہ سے معلوم ہوگا۔ بھٹے میں فیرس آکسائیڈ (FeO) کے ادخال سے بھٹہ بگڑنے کے علاوہ خُبث میں مل کر لوہا بہت ضایع ہوتا ہے۔ اس لیے ایسی کچدھاتوں کو جن میں یہ آکسائد شامل ہو بھٹے میں ڈالنے سے قبل کافی طور پر کلسانا چاہیے تاکہ حسبِ ذیل تبدیلی پیدا ہو سکے :-



$$3FeCO_3 + O = Fe_3O_4 + 3CO_2$$

یا



$$3FeCO_3 = Fe_3O_4 + 2CO_2 + CO$$

کلسانے سے کچدھات مسامدار ہو جاتی ہے اور اس حالت میں اس کی تحویل بہ آسانی تمام ہوتی ہے، خاص طور سے اُس وقت جب کہ گیسی حامل مثلاً کاربن مانا کسائیڈ استعمال کیا جائے۔

صفحہ (1

لفظ "بھوننا" کلسانے کے معنوں میں مستعمل ہے۔ تانبے کے تصفیہ میں بھوننے سے مراد تانبا علیحدہ کرنے کا عمل ہے۔

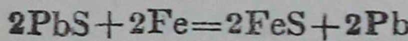
فلزی مادہ کلسانے پر عموماً آکسائڈ میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ سونے، پلاٹنم اور چاندی پر اس کا اثر نہیں ہوتا۔

تحویل — کیمیائی مرکبات میں سے دھات کو علیحدہ کرنے کے عمل کا نام تحویل ہے۔ اگر یہ آکسائڈ ہوں تو ان کو عام طور پر کاربن یا کاربنی مادے (مثلاً لکڑی کا یا معدنی کوئلہ اور کوک) کے ساتھ گرم کرنے پر ان کی تحویل ہو سکتی ہے۔ ان آخرالذکر اشیا کا کاربن، آکسیجن سے مل کر بلحاظ تپش یا تو CO_2 (کاربونک ایسڈ گیس) یا CO (کاربن مانا کسائڈ) بن جاتا ہے۔ کاربن مانا کسائڈ خود ایک نہایت ہی قوی محوّل ہے جو آکسیجن سے مل کر CO_2 بنا تا ہے۔ ہیڈروجن گیس بھی

آکسائڈز کی تحویل سے پانی (H_2O) بناتی ہے۔

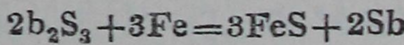
گولڈشمٹ[ھ] کا (تھرمٹ[لے]) عمل — اس طریقے سے بہتیری دشوار گداز دھاتوں مثلاً کرومیئم، مولبڈینم، مینگنیز اور نیز لوہے کے آکسائڈز کی تحویل ہوتی ہے۔ اس میں ایلومینیم بطور محول استعمال کیا جاتا ہے۔ باریک دانہ دار ایلومینیم کو دھات کے پسے ہوئے آکسائڈ کے ساتھ ملاکر اس آمیزے کو ایک مناسب طریقے سے جلایا جاتا ہے۔ بیریم پر آکسائڈ اور ایلومینیم کے نہایت ہی باریک بُرادے کو ملاکر اس کے لیے ایک خاص رنجک سفوف تیار کیا جاتا ہے جس میں مینگنیشیم کے فیتے کا ایک سرا دفن کردیا جاتا ہے اور اس کا دوسرا یعنی آزاد سرا دیا سلائی سے جلایا جاتا ہے۔ میگنیشیم کے جلنے پر ان اشیا میں فوراً ہی احتراق پیدا ہوتا ہے۔ ایلومینیم، الومینا (ایلومینیم آکسائڈ) میں تبدیل ہوجاتا ہے اور تپش اتنی بڑھ جاتی ہے کہ الومینا جس کا نقطۂ اماعت ۲۰۵۰ درجہ مئی ہے پگھل جاتا ہے۔ کیمیائی ترکیب سے دھات کو آزاد کرنے میں جو اشیا استعمال ہوتی ہیں محول کہلاتی ہیں۔

سلفائڈز کی تحویل بعض اوقات راست فلزی حالت میں کی جاسکتی ہے۔ اس کا طریقہ یہ ہے۔ کچ دھات کو لوہے یا کسی اور آہن آمیز مادّے کے ساتھ گرم کیا جائے۔ اسی طریقے پر گیلینا (لیڈ سلفائڈ) سے لوہے کا سلفائڈ اور فلزی سیسہ حاصل ہوتا ہے۔



$$2PbS + 2Fe = 2FeS + 2Pb$$

اور سٹبنائٹ (اینٹمنی سلفائڈ) سے لوہے کا سلفائڈ اور اینٹمنی تیار ہوتے ہیں۔ صفحہ (42)



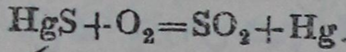
$$2b_2S_3 + 3Fe = 3FeS + 2Sb$$

اس تمثیل سے معلوم ہوگا کہ لوہا گندھک سے مل کر دھات کو رہا کردیتا ہے۔

سلفائڈز کی بعض اوقات ہوائی تحویل کے طریقے سے تحویل کی جاتی

ھ Goldschmidt لے Thermit

ہے۔ مثلاً سنابار (پارے کا سلفائڈ) کی تحویل محض ہوا کے جھکڑ میں رکھ کر گرم کرنے پر ہو جاتی ہے۔ گندھک جل اٹھتی ہے اور پارا رہ جاتا ہے۔ اور آخر کار حرارت سے طیران پذیر ہو جاتا ہے۔ اور اس کے بخارات کی تکثیف کی جاتی ہے۔

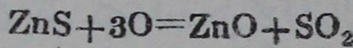


$$HgS + O_2 = SO_2 + Hg.$$

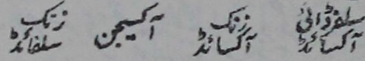
چاندی کے سلفائڈ کی بھی اسی طرح تحویل ہو سکتی ہے۔

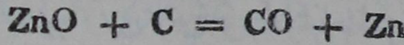
سلفائڈز، سلفیٹس، اور آکسائڈز کے باہمی تعامل سے بھی دھات رہا کی جا سکتی ہے۔ دیکھو تانبے اور سیسے کا بیان صفحات ۳۰۶ اور ۳۴۲۔

سلفائڈز کی تحویل اس طرح بھی ہو سکتی ہے کہ پہلے ان کو کلسا کر آکسائڈ میں تبدیل کر لیا جائے اور اس کے بعد اس آکسائڈ کو کاربن یا دیگر محوّل مادے کے ساتھ ملا کر اس کی تحویل کی جائے۔ مثلاً جست، سلفائڈ کی حالت میں دستیاب ہوتا ہے لیکن اس کے آکسائڈ سے بہ آسانی حاصل کیا جا سکتا ہے۔

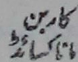


$$ZnS + 3O = ZnO + SO_2$$





$$ZnO + C = CO + Zn$$



فلزی تصفیے کے عملیات دھات کے نقطۂ اماعت سے بلند تر تپش پر کیے جاتے ہیں۔ اکثر دھاتیں تحویل کے بعد پگھلی حالت میں ہوتی ہیں، اور دیگر مادے سے بھاری ہونے کی وجہ سے بھٹے یا بوتے کی تہ میں اتر آتی ہیں۔

طیران پذیر دھاتیں —— بوقتِ تحویل تپش کی وجہ سے جست، پارا، کیڈمیم، سوڈیم، اور پوٹاشیم میں تبخیر ہونے لگتی ہے۔ اور ان بخارات کی تکثیف کی جاتی ہے۔

گداز ندے —— نر گل مٹیالا مادہ کچ دھاتوں میں عموماً موجود رہتا ہے اور تحویل شدہ دھات کے اکٹھا ہونے میں حائل ہوتا ہے، یا کچ دھات کے

صفحہ (43)

ٹکڑوں کو ملفوف کرکے محوّل کے عمل کو ایک بڑی حد تک روک دیتا ہے، یا یہ کہ بھٹے کی بلند تپش پر کچ دھات کے ساتھ کیمیائی طور پر مل کر دھات کو خبث میں ضایع کر دیتا ہے۔ اس لیے یہ ضروری سمجھا گیا ہے کہ بھٹے کی تپش پر اس مٹیالے مادّے کو بھی پگھلایا جائے۔ بھٹے میں کچ دھات اور محوّل کے ساتھ کچھ ایسی چیز ملا دی جائے جو خود پگھل کر نرگل مادّے کو گھول لے، یا جو اس سے مل کر بھٹی کی تپش پر ایک گداختنی مرکب بنا لے۔ مثلاً فلورسپار، پائرائٹ اور چونے کے فاسفیٹ کو حل کر لیتا ہے۔ اسی طرح چونا چکنی مٹی کے ساتھ مل کر ایک گداختنی مرکب بن جاتا ہے۔

بھٹی کے بھرنے میں جو اشیا اس خاص مقصد کو مدِّنظر رکھتے ہوئے شامل کی جاتی ہیں ان کو گداز ندے کہا گیا ہے۔

اکثر گداز ندے ایک بڑی حد تک کیمیائی اور طبیعی طور پر عمل کرتے ہیں۔ مٹیالا مادہ دو قسموں میں پایا جاتا ہے۔ ایک وہ جس میں مٹیالے فلزی آکسائڈ و کاربونیٹ ہوتے ہیں مثلاً چونے کا پتھر، ڈولومائٹ، وغیرہ، (بوقتِ تصفیہ ان میں سے CO_2 خارج ہوتی ہے، اور ان کے آکسائڈز رہ جاتے ہیں)۔ یہ اساسی اثر رکھتے ہیں۔ دوسری قسم سلیکا اور دیگر اشیا جو اس کے ساتھ پائی جاتی ہیں مثلاً چقماق، ریت، وغیرہ، ان کو ترشئی کھرٹ کہا جاتا ہے۔ جب سلیکا فلزی آکسائیڈز کے ساتھ گرم کیا جائے تو آپس میں کیمیائی ملاپ ہو جاتا ہے، اور سلیکیٹ نامی اجسام بن جاتے ہیں۔ مثلاً چونا اور سلیکا کے ملنے سے چونے کا سلیکیٹ تیار ہوتا ہے۔ ان میں بعض آسانی سے پگھل جاتے ہیں اور بعض نہایت ہی بلند تپش پر۔ گداز پذیری کا انحصار فلزی آکسائڈ کی نوعیت اور مقدار پر ہوا کرتا ہے۔ سوڈا اور پوٹاشش کے سلیکیٹ، سیسہ، مینگنیز اور فیرس سلیکیٹ نسبتاً بہ آسانی تمام پگھلائے جا سکتے ہیں، لیکن چونے، میگنیشیا، الومینا اور جست کے سلیکیٹ معمولی بھٹے کی تپش پر نرگل ہوا کرتے ہیں۔ جس طرح محلولوں میں کسی حل شدہ شے کی وجہ سے نقاطِ گداخت و انجماد نیچے اُتر آتے ہیں اُسی طرح باہمی حل پذیر سلیکیٹس کی موجودگی اِن کے آمیزے کے نقطۂ اماعت کو کم کر دیتی ہے۔ اس طور پر بلند نقطۂ گداخت کے سلیکیٹس کو کسی دوسرے سلیکیٹ کے ساتھ ملا کر پگھلایا جا سکتا ہے۔ یعنی جب ایک سے زائد فلزی آکسائڈ

صفحہ (44)

(اساسی) سلیکا کے ساتھ یا تو بشکلِ مرکب یا مخلوط سلیکیٹ شامل ہو تو ان دونوں سلیکیٹس کا آمیزہ زیادہ گداختنی ہوگا۔ اور استعمال شدہ سلیکیٹ منفرداً جتنے زیادہ گداختنی ہونگے اُتنی ہی کم تپش پر اُن کے آمیزے کا پگھلاؤ ہوگا۔ مثلاً سوڈے کے سلیکیٹ اور چُونے کے سلیکیٹ کے آمیزے سے نرم کانچ بنتا ہے۔ سیسے اور پوٹاش کے سلیکیٹس کے آمیزے سے چقماقی کانچ تیار کیا جاتا ہے۔ اسی طرح چُونے، الومینا یا میگنیشیا کے سلیکیٹ ملانے سے گداختنی اجسام تیار ہو سکتے ہیں۔

اس سے ظاہر ہے کہ کچ دھاتی کھرٹ علیحدہ کرنے کے لیے گُدازندے کا انتخاب محض اُس کھرٹ کی خاصیت کو مدِنظر رکھتے ہوئے ہونا چاہیے۔ اگر اُس کھرٹ میں صرف سلیکا ہی موجود ہو تو ایسا آکسائیڈ استعمال کیا جائیگا جس کا سلیکیٹ گداختنی ہو۔ مثلاً لوہے کا آکسائیڈ۔ بعض اوقات دو اجسام جیسے کہ چونا اور الومینا یا میگنیشیا بھی استعمال کیے جا سکتے ہیں۔ اگر چکنی مٹی (الومینا کا سلیکیٹ) نکالنا منظور ہو تو صرف چُونا شامل کیا جائیگا کیونکہ دوسرا اساس اس میں پہلے ہی سے موجود ہے۔ اگر فلزی آکسائیڈ یا اساسی اجسام کو پگھلانا ہو تو اس میں سلیکا شامل کرنا ہوگا اور بوقتِ ضرورت ایک اور فلزی آکسائیڈ (مثلاً لوہے کا آکسائیڈ) بھی شامل کیا جائیگا تاکہ ایک زیادہ جلد پگھلنے والا مرکب تیار ہو جائے۔

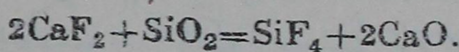
وہ چیز جو گُدازندے اور کھرٹ کے ملاپ سے تیار ہوتی ہے خبث یا میل کے نام سے موسوم ہے۔ عموماً خبث محض مختلف سلیکیٹس کے آمیزے ہوا کرتے ہیں اور اسی لیے کیمیائی خاصیت میں کانچ سے متشابہ ہوتے ہیں۔ ان کی شکل کا انحصار ان کی شرح تبرید اور ترکیب پر ہے۔ جلد ٹھنڈا ہونے پر وہ کانچ نما، اور آہستہ ٹھنڈا ہونے پر پتھر نما شکلیں اختیار کرتے ہیں۔ اگر بوقتِ انجماد ان میں سے گیس نکلنی شروع ہو تو خبث کی شکل آبلہ دار اور اسفنج نما ہو جاتی ہے۔

مندرجۂ ذیل اشیا عموماً بطور گدازندے استعمال ہوتی ہیں:۔

نام اشیا	خاصیت	ترکیب
چُونا	اساسی	CaO
چُونے کا پتھر	″	$CaCO_3$

نام اشیا	خاصیت	ترکیب
پہاڑی چونے کا پتھر	اساسی	$CaCO_3MgCO_3$
الومینا (Alumina)	”	Al_2O_3
چکنی مٹی	ترشئی	Al_2O_3 اور SiO_2 وغیرہ
گار پتھر، ریت، وغیرہ	”	SiO_2
لوہے کا آکسائڈ اور ایسے خبث جن میں وہ موجود ہو	اساسی	Fe_2O_3 اور Fe_3O_4
فلورسپار	—	CaF_2

تامڑا، فیلسپار، اور دیگر قدرتی سیلیکیٹ بھی بعض اوقات استعمال کیے جاتے ہیں۔ سہاگہ اور سوڈے کے کاربونیٹ اور سلفیٹ بھی خاص خاص عملیات کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ سہاگہ کا کیمیائی نام سوڈیم بائی بوریٹ ہے۔ یہ مرکب فلزی آکسائڈ حل کر کے گدازپذیر بوریٹ تیار کرتا ہے۔ بلند تپش پر سوڈا، سیلیکا سے مل کر اس کے (یعنی سیلیکا کے) لیے گدازندے کا اثر رکھتا ہے۔ بائراٹٹ اور چونے کے فاسفیٹ (ہڈی کی راکھ) کے لیے فلورسپار کو بطور گدازندہ استعمال کرنے کا طریقہ پہلے بیان کر دیا گیا ہے۔ فلورسپار سیلیکا کے گدازندے کے لیے بھی استعمال کیا جاتا ہے۔ جب ان دونوں کو ملا کر خوب گرم کیا جائے تو گیسی سیلیکن فلورائڈ بن کر چونا باقی رہ جاتا ہے، جو حسب معمول پگھل جاتا ہے۔ صفحہ (45)



$$2CaF_2+SiO_2=SiF_4+2CaO.$$

خبث میں عام طور پر جو اساسی اشیا پائی جاتی ہیں وہ یہ ہیں:- چونا، میگنیشیا، الومینا، فیرس آکسائڈ (FeO)، مینگنیس آکسائڈ، اور کم مقدار میں پوٹاش اور سوڈا۔

نوٹ۔ فیرک آکسائڈ اور لوہے کا مقناطیسی آکسائڈ سیلیکا کے ساتھ آسانی سے نہیں شامل ہوتے، لیکن جب ان کو کسی تحویلی شے کے ساتھ گرم کیا جائے تو فیرس آکسائڈ بن جاتا ہے اور یہ ایک نہایت ہی قوی گدازندہ ہے۔

بعض اوقات صاف کرنے کے عملیات میں چند ایسے خبث تیار ہو جاتے ہیں جن میں زیر عمل دھات موجود ہوتی ہے۔ اس لیے اس دھات کو نکالنے کے لیے ان خبث کا تصفیہ دوسرے وقت کیا جاتا ہے۔

پگھلانے پر سلیکیٹ، افزود فلزی آکسائڈ یا سلیکا کو اپنے میں معلق رکھتے یا حل کرلیتے ہیں۔ خبث کی حقیقی ترکیب کا انحصار تپش پر ہے۔ اگر ترشئی یا اساسی جزو کی زیادتی ہو تو خبث اس سے سیر ہو جائیگا۔ جب فلزی آکسائڈ کی بیشی ہو تو خبث اساسی خبث کہلائیگا۔ اگر سلیکا کی زیادتی ہو تو اس کو ترشئی یا سلیکائی خبث کہینگے۔ سلیکیٹوں کی تجنیس اُس تناسب کے مطابق کی جاتی ہے جو دھات کے ساتھ مرکب شدہ اکسیجن اور سلیکن کے درمیان ہو۔

ذیلی سلیکیٹ	$4RO.SiO_2$	$4R_2O_3.3SiO_2$,	۱:۲
مانو سلیکیٹ	$2RO.SiO_2$	$2R_2O_3.3SiO_2$,	۱:۱
سیسکوی سلیکیٹ	$4RO.3SiO_2$	$4R_2O_3.9SiO_2$,	۱$\frac{1}{2}$:۱
بائی سلیکیٹ	$RO.SiO_2$	$R_2O_3.3SiO_2$,	۲:۱
ٹرائی سلیکیٹ	$2RO.3SiO_2$.	$2R_2O_3.9SiO_2$,	۳:۱

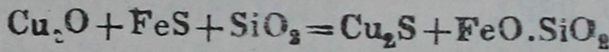
خبث اُس وقت صاف سمجھا جائیگا جب کہ دھات کو اُس میں سے اتنی پوری طور پر علیحدہ کرلیا گیا ہو کہ اس غرض سے اس کا دوبارہ استعمال نہ کیا جائے۔ کچ دھات کو خود گداز اس صورت میں کہا جاتا ہے جب کہ اُس کے مٹیالے اجزا بغیر کسی گدازندے کی مدد کے پگھلائے جا سکیں۔ مختلف اشیا کو ملا کر پگھلانے کے بعد تیار شدہ اجسام اپنی اپنی کثافت نوعی کے مطابق علیحدہ ہو جاتے ہیں، اور خبث ہلکا ہونے کی وجہ سے سطح پر تیرتا رہتا ہے۔ بعض اوقات دھات، سپائس (speiss)، نیم خالص یا ناخالص دھات، اور خبث ایک ہی عمل میں تیار ہوتے ہیں اور متذکرہ ترتیب میں خود بخود مرتب ہو جاتے ہیں۔

ارتکازی عملیات - بعض کچ دھاتیں ایسی ہوتی ہیں جن میں فلزی مادہ بہت ہی کم ہوتا ہے۔ اس لیے راست طور پر ان کی تحویل نہیں ہو سکتی اور اس کے قبل ان کو ایسے عملیات کے زیر کیا جاتا ہے جن سے دھات کا ارتکاز تھوڑے سے حجم میں ہو جائے۔ یافتنی دھات کی کسی ایک کیمیائی خاصیت کی مدد سے غیر جنسی اشیا علیحدہ کیے جاتے ہیں۔

نوٹ۔ یافتنی تانبا زیادہ تر کاپر پائرائٹس، $Cu_2SFe_2S_3$ (جو لوہے اور تانبے کے

صفحہ (6

سلفائیڈز کا مرکب ہے) سے تیار کیا جاتا ہے۔ اس میں ۴۴ فی صد تانبا ہونا چاہیے، لیکن اس کچ دھات میں لوہے کے پائرائٹس (FeS_2) کی اتنی زیادہ آمیزش ہوتی ہے کہ اس میں تانبے کا جزو ۱۲ فی صد سے زائد نہیں ہوتا۔ تانبے کا گندھک سے اور لوہے کا آکسیجن سے کیمیائی الف ہوتا ہے۔ اس خاصیت سے تانبے کے ارتکاز میں مدد ملتی ہے۔ کچ دھات کو کلسانے پر لوہے اور تانبے کے سلفائیڈ کا ایک حصہ آکسائیڈ میں تبدیل ہو جاتا ہے، لیکن گلانے پر تانبے کا آکسائیڈ باقی ماندہ لوہے کے سلفائیڈ سے تحلیل ہوتا ہے۔ اور کاپر سلفائیڈ اور آئرن آکسائیڈ تیار ہو جاتے ہیں۔ آئرن آکسائیڈ، سلیکا کے ساتھ گدازنے پر خبث میں شامل ہو جاتا ہے اور تانبے کا سلفائیڈ، بھاری ہونے کی وجہ سے، بھٹی کی تہ میں اُتر آتا ہے۔ اس طور پر باقی ماندہ مادّے میں تانبے کا جزو بڑھایا جاتا ہے اور اس عمل کو دو ایک مرتبہ دُھرانے پر صرف تانبے کا سلفائیڈ ہی بچ رہتا ہے جس سے دھات نکالی جاتی ہے۔



$$Cu_2O + FeS + SiO_2 = Cu_2S + FeO.SiO_2$$

ادنیٰ قسم کی سلیکیٹی کچ دھاتوں سے نکل بھی اسی طرح مرتکز کیا جاتا ہے۔

اس طریقے کے تیار شدہ سلفائیڈز کے آمیزے کو **نخالص دھات** یا **نیم خالص دھات** کہا جائیگا۔ بعض اوقات کوبالٹ اور نکل کا ارتکاز بہ شکل آرسینائیڈ (arsenide) کیا جاتا ہے۔ آرسینائیڈز کے آمیزے **اسپائس** (speiss) کے نام سے موسوم ہیں۔

صاف کرنے کے عملیات — اچھوتی دھات (یعنی ایسی دھات جو پہلے پہل ہی تیار ہوئی ہو) کبھی خالص حالت میں نہیں ہوتی۔ لوث جو اس میں شریک ہو مندرجہ ذیل اقسام سے ہوتا ہے: (۱) غیر دھاتوں کی قلیل مقدار جن کی تحویل، یافتنی دھات کے ساتھ ہوئی ہو۔ (۲) غیر فلزی اشیا جو بھٹی میں تحویل ہوئی ہوں، مثلاً سلیکن اور فاسفورس۔ (۳) ایسی چیزیں جو تحویل سے پوری طرح علیحدہ نہ ہوئی ہوں مثلاً آکسیجن اور گندھک۔ (۴) ایسے اجسام جو بھٹی کی تپش پر دھات میں شامل ہو گئے ہوں، مثلاً لوہے میں کاربن اور گندھک، اینٹیمنی میں

لوہا۔ صاف کرنے کے عمل کا انتخاب، یافتنی دھات اور اس کے لوث کی نوعیت کو مدِنظر رکھتے ہوئے کیا جاتا ہے۔ بعض صورتوں میں مثلاً لوہے اور اینٹیمنی کے لیے استعمال کردہ محول اشیا (یعنی کاربن اور لوہا) ایک حد تک دھات میں شامل ہو جاتی ہیں۔ ان کو علیحدہ کرنے کا طریقہ یہ ہے کہ اچھوتی دھات کو کچھ دھات کے ساتھ تپایا جائے لوہے کے لیے لوہے کا آکسائڈ اور اینٹمنی کے لیے اینٹمنی سلفائڈ استعمال کیا جائے ہر صورت میں شامل شدہ غیر جنسی مادے کی تحویل ہوتی ہے۔

صفحہ (۴۷

لیکن عام طور پر لوث ایسی غیر جنسی دھات ہوتی ہے جو کچھ دھات میں اولاً موجود تھی اور جس کی تحویل، یافتنی دھات کے ساتھ ہوئی۔ ان اقسام کے لوث کے ساتھ گندھک، سنکھیا، اور دیگر غیر فلزی اجسام بھی موجود ہوتے ہیں۔

صاف کرنے کے عملیات کا انحصار جزوی اماعت، تکسید اور برق پاشیدگی کی خاصیتوں پر ہے۔

جزوی اماعت —— اس میں وہ سب عملیات شامل ہیں جو گداز پذیری کے فرق سے وابستہ ہیں۔

بعض اوقات دھات کو احتیاط کے ساتھ پگھلا کر زیادہ دیر گداز لوث سے علیحدہ کیا جا سکتا ہے۔ یہ اُس وقت ممکن ہے جب کہ بوقتِ انجماد دھات میں سے لوث بہت کچھ علیحدہ ہو گیا ہو۔ اور دھات کی تپشِ اماعت پر یہ لوث دوبارہ حل نہ ہو سکے۔

ٹن کے صاف کرنے میں غیر خالص دھات کو بھٹی کی تہ (جس کی سطح مائل ہوتی ہے) پر رکھ کر آہستہ آہستہ گرم کیا جاتا ہے۔ ٹن پگھل کر بہ نکلتا ہے اور بھٹی کے اندر ایک لئی نما حصہ باقی رہ جاتا ہے جس میں لوہا، سنکھیا، تانبا اور کچھ حصہ ٹن بھی شامل ہوتا ہے۔ اس کا نام ناگداختہ رکھا گیا ہے۔

سیسے سے جست علیحدہ کرنے میں دھات کو جست کی تپش گداخت سے کچھ بلند تپش پر رکھا جاتا ہے۔ اس پست تپش پر سیسہ حل نہیں ہوتا اور تہ نشین ہو جاتا ہے۔ خالص جست اوپر اوپر سے نکال کر سانچوں میں ڈھال لیا جاتا ہے۔

بعض اوقات اس طریقے کو الٹ دیا جاتا ہے۔ (دیکھو ٹن اُبالنا صفحہ ۲۵۸)۔

پیاٹنسن[1] اور پارکس[2] کے عمل سے سیسے کی سیم براری میں بھی یہ ہی ہوتا ہے۔

نوٹ۔ یہ اصطلاح بھرتوں کے اجزا کو اُن کی تپشِ اماعت کے مطابق علیحدہ کرنے کے معنوں میں استعمال ہوتی ہے خواہ اس میں فوری علیحدگی واقع ہو جیسے انجماد میں ہوا کرتی ہے یا اور طرح۔ اسی سبب سے ملواں دھاتوں کی ساخت میں عموماً یک جنسیت نہیں پائی جاتی۔

تکسیدی عملیات میں دھات کو بلند تپش یا پگھلی حالت میں لاکر ایک خاص بھٹی میں ہوا کے تکسیدی عمل کے زیر کیا جاتا ہے۔ ایسے لوث جن میں اکسیجن سے اِلف ہوتا ہے بہ نسبت اُس دھات کے جس میں وہ پائے جاتے ہیں جلد اکسا جاتے ہیں۔ بعض اوقات دھات میں فلزی آکسائڈ کی تحلیل کی وجہ سے اکسیجن دھات کے اندرونی حصّے میں پہنچ کر تکسید پذیر اجسام کی تکسید میں مدد دیتی ہے۔ قابلِ ذکر مثال تانبے کی ہے دیکھو صفحہ ۲۰۸۔ عملِ بیسیمر[3] میں لوہے میں سے ہوا پھونکی جاتی ہے۔ دوسری مثالوں میں مثلاً لوہے کی تخلیص بذریعہ پھٹائی، اور فولاد کی صنعت میں تکسیدی عمل میں مدد دینے کی غرض سے لوہے کا ٹھوس آکسائڈ شامل کیا جاتا ہے "تاکہ تکسیدی نقصان میں کمی واقع ہو۔ تیار شدہ آکسائڈ سطح سے کاچھ کر علیحدہ کرلیے جاتے ہیں، یا اگر تپش کافی ہو تو یہ آکسائڈ سلیکا کے ساتھ مل کر گداختنی سلیکیٹ میں جاتے ہیں۔ مختلف دھاتوں کے لیے اس عمل کے نام بھی مختلف ہوا کرتے ہیں یعنی سیسہ درست کیا جاتا ہے، لوہے کو صاف کیا جاتا ہے، اور تانبے کی میل کشی کی جاتی ہے۔

میل کشی کی اصطلاح سونے، چاندی اور دیگر کچھ دھاتوں کی خشک فلزی تشریح کے معنوں میں بھی مستعمل ہے۔ چاندی کی کچھ دھات اور باریک دانہ دار سیسے کو باہم ملا کر ایک مٹی کے برتن میں رکھا جاتا ہے، اور خانہ دار بھٹی میں اُس کو اُس وقت تک تپایا جاتا ہے جب تک کہ سیسے کے تقریباً نصف حصّہ کی تکسید نہ ہو جائے۔ چاندی اور سونا رہا ہو جاتے ہیں اور پس ماندہ سیسے کے ساتھ شامل ہو جاتے ہیں۔

چاندی کو صاف کرنے کا طریقہ یہ ہے کہ اس کا سیسے کے ساتھ بھرت بنا کر اس بھرت میں سے سیسے کو تکسیدی عمل کے ذریعے علیحدہ کرلیا جائے۔ یہ عمل ایک

[1] Pattinson [2] Parkes [3] Bessemer

خاص مسامدار مادّے کے بنے ہوئے بوتے میں کیا جاتا ہے اس لیے اس کا نام بوتہ کاری رکھا گیا ہے۔ سیسے کا آکسائیڈ (مُردہ سنگ) جو اس عمل کے دوران میں تیار ہوتا ہے وہ پگھل کر یا تو سطح پر سے بہ نکلتا ہے یا اس کا ایک بڑا حصّہ بوتے کی مسامداریت میں جذب ہو جاتا ہے۔ چاندی اور سونا تکسید پذیر نہ ہونے کی وجہ سے موثر نہیں ہوتے اور بوتے میں رہ جاتے ہیں۔ سیسے کے آکسائیڈ کے عمل سے دیگر شریک دھاتیں اپنے اپنے آکسائیڈز میں تبدیل ہو جاتی ہیں۔ اور اگرچہ کہ ان کے آکسائیڈ اس تپش پر پگھل نہیں سکتے لیکن پھر بھی پگھلے ہوئے مُردہ سنگ میں حل ہو کر علیحدہ ہو جاتے ہیں اور قیمتی دھاتیں بوتے میں بچ رہتی ہیں۔

سونے سے چاندی اور دیگر دھاتوں کے علیحدہ کرنے کا نام نیار نار رکھا گیا ہے۔ اس میں تیزاب سے چاندی کو گھول لیا جاتا ہے اور سونا باقی رہتا ہے۔

برق پاشیدگی سے صاف کرنے کا عمل —— غیر خالص دھات کو برق پاشیدگی کے خانے میں لٹکا کر مثبت برقیرہ بنایا جاتا ہے۔ منفی برقیرہ جس پر خالص دھات کا جماؤ ہو گا وہ خالص دھات کی ایک پتلی چادر سے بنایا جاتا ہے یا کسی اور ایسی دھات کا بنا ہوتا ہے جس پر سے جمی ہوئی دھات اُتار لی جا سکے۔ لوث، محلول میں موجود ہوتا ہے یا حل نہیں ہونے پاتا۔ آخر الذکر صورت میں اس کی تلچھٹ خانے کی تہ میں پائی جاتی ہے۔

باب (۴)

بھٹوں کے اقسام

اکثر فلزیاتی عمل ایسی عمارتوں میں کیے جاتے ہیں جو بلند تپشوں کی تکوین اور استعمال کے لیے موزوں ہوں، یا جو اس قابل ہوں کہ اُن میں تپش اور احتراقی گیسوں (جن میں عمل ہو رہا ہو) پر پورا پورا اختیار رکھا جا سکے۔ اکثر اوقات ایندھن کی کفایت کی غرض سے ان میں خاص خاص جدتیں پیدا کی جاتی ہیں۔

جماعت بندی

(۱) بھٹے اور پزاوے — اِن میں مال اور ایندھن کا آمیزہ استعمال ہوتا ہے، اور ہوا کی رسائی پوری طرح ہوتی ہے۔ اِن میں پگھلاؤ نہیں ہوتا۔

(۲) چولھے — چولھے عموماً کھلے ہوئے اور اُتھلے ہوتے ہیں جن میں ایندھن اور مال ملا کر ڈالے جاتے ہیں، اور ہوا کا جھکڑ دیا جاتا ہے۔ ہوا کی رسد میں تغیر کرنے سے ان کے اندر کی گیسیں تھوڑی بہت تکسیدی خاصیت کی بن جاتی ہیں۔

(۳) پون بھٹی — گہرے چولھے جن کی تہ پر آتشدان اور اوپر دُودکش کا سُوراخ ہوتا ہے۔ یہ بوتے، وغیرہ، تپانے کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں۔ (شکل ۲۰)

(۴) جھکڑ بھٹے — یہ اونچی عمارتیں ہوتی ہیں جن میں مال اور ایندھن ملا کر ڈالے جاتے ہیں، اور بھٹے کی تہ پر ہوا کا جھکڑ دیا جاتا ہے، اور یہاں مال کا

صفحہ (50

پگھلاؤ ہوتا ہے۔

(۵) آنچ پلٹ بھٹے ــــ جن میں ایندھن ایک علیحدہ حصّے میں جلایا جاتا ہے تاکہ شعلہ اور گرم گیسیں زیرِ عمل اشیا پر عمل کر سکیں۔

(۶) خانہ دار بھٹی ــــ اس کے خانے بیرونی طور پر شعلے اور احتراقی گیسوں سے گرم ہوتے ہیں۔ اِن گیسوں کا دورہ بھٹی کے اطراف نالیوں کے ذریعے ہوتا ہے۔

(۷) نلی اور قرنبیقی بھٹی ــــ یہ ایک ایسی بھٹی ہے جس میں عملیات ایک خاص ظرف میں کیے جاتے ہیں جو ایک خانے میں نصب ہوتا ہے۔ اور اس کو بیرونی طور پر گرمایا جاتا ہے۔

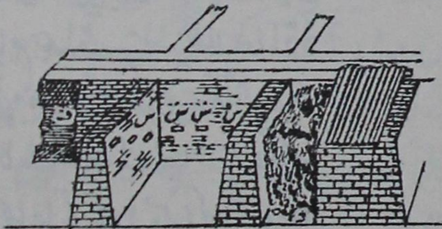
(۸) باز تکوینی بھٹی ــــ اس کی ہوا، یا گیس اور ہوا، کی رسد کو گرم کرنے کے لیے ضایع شدہ حرارت استعمال کی جاتی ہے۔

بھٹے ــــ کلساؤ کے عملیات عام طور پر انتصابی خانوں میں کیے جاتے ہیں جن کی تہ میں ہوا کے داخلے کے لیے آتشدان یا سوراخ ہوتے ہیں۔ کلسانے کی اشیا کو کافی ایندھن کے ساتھ ملایا جاتا ہے جس کے احتراق سے کلساؤ کے لیے حرارت پیدا ہوتی ہے۔ گجرؔ کی کلساؤ بھٹی کی تصویر صفحہ ۶۰ پر دکھلائی گئی ہے۔ اس میں لوہے کی کچدھات کا کلساؤ کیا جاتا ہے۔

بھٹوں میں کوئلے کی گیس جلائی جاتی ہے یا دوسرے بھٹوں کی ضایع شدہ حرارت استعمال ہوتی ہے۔

غیر خالص دھاتوں کو پزاوے میں کلسایا جاتا ہے (دیکھو شکل ۲۹)۔

اِن پزاوں کی ایک قطار بنائی جاتی ہے جس میں ایک قطار کی پشت دوسری قطار کی پشت کے متصل ہوتی ہے۔ صدر دود کش پشت کی دیوار میں بنایا جاتا ہے۔ صدر دود کش اُن سوراخوں سے



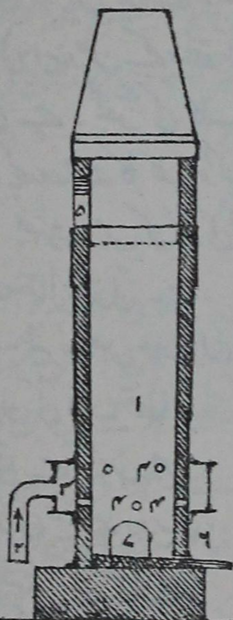
شکل ۲۹

ملحق ہے جو پشت اور بازو میں موجود ہیں (نشان س ، تصویر میں)۔ سامنے کا حصہ نابستہ اینٹوں کا بنایا جاتا ہے اور اوُپر غیر خالص دھات کے چھوٹے چھوٹے ٹکڑے چنے جاتے ہیں۔ بوقتِ عمل چھت پر نابدار آہنی چادر ڈال دی جاتی ہے۔ جب غیر خالص دھات میں گندھک کی مقدار زائد ہو تو عمل شروع کرنے کے لیے صرف تہ پر تھوڑی سی لکڑی کے ایندھن کی ضرورت ہوتی ہے کیونکہ گندھک کی حرارتِ احتراق عمل کو جاری رکھنے کے لیے کافی ہوتی ہے۔ گندھک کو کامل طور پر علیحدہ کرنے کے لیے چند بار مکرر کلسانے کی ضرورت ہے۔ اور ہر بار زیادہ مقدار میں ایندھن شریک کی جاتی ہے۔ آخری منزلوں میں کوک یا معدنی کوئلہ استعمال کیا جاتا ہے۔

شکل نمبر ۳۰ جھکڑ بھٹے کی تصویر ہے جس کے دیکھنے سے معلوم ہوگا کہ اس کے انتصابی خانے میں آتشدان نہیں ہوتا اور اس کی تہ چنائی سے (یا دیگر سخت اشیاء سے)

صفحہ (51)

بنائی جاتی ہے۔ بھٹے میں دھونکنی یا پنکھوں یا نافخے کے ذریعہ ہوا کا جھکڑ دیا جاتا ہے اور یہ ٹونٹیوں میں ہوتا ہوا بھٹے میں داخل ہوتا ہے۔ یہ ٹونٹیاں پون ٹونٹیوں کے نام سے موسوم ہیں۔ مال اور ایندھن ملا کر بھٹے میں ڈالے جاتے ہیں اور بدورانِ عمل ایک دوسرے کے منفصل رہتے ہیں۔ اشیا پگھل کر تہ میں پون ٹونٹیوں کے نیچے جمع ہوتی ہیں۔ اس حصے کا نام بھاڑ ہے۔ پگھلا ہوا مادہ جب کافی مقدار میں جمع ہو جائے تو اس کو نکالنے کے لیے بھاڑ میں ایک سوراخ کیا جاتا ہے (جس کو اس کے قبل مٹی لگا کر بند رکھا گیا تھا) یا یہ پگھلا ہوا مادہ ایک علیحدہ خزانے یا قابلے میں



شکل نمبر ۳۰۔ ڈھلائی خانے میں سیسہ پگھلانے کا گنبدی بھٹہ۔ ۱، متہ دود کش۔ ۲، جھکوا نلی ۳، جھکڑ صندوق۔ ۴، پون ٹونٹیاں۔ ۵، جھونکن سوراخ۔ ۶، نکاس موکھا۔ ۷، صفائی دروازہ۔

لگاتار بہتا رہتا ہے۔ ظاہر ہے کہ اس قسم کے بھٹوں میں پگھلاؤ یا تحویلی عملیات ہی ہو سکتے ہیں کیونکہ مال کو ایندھن کے کاربنی اجسام کے اتصال میں گرمایا جاتا ہے۔

معمولی بھٹوں اور جھکڑ بھٹوں میں ایندھن کی کفایت۔

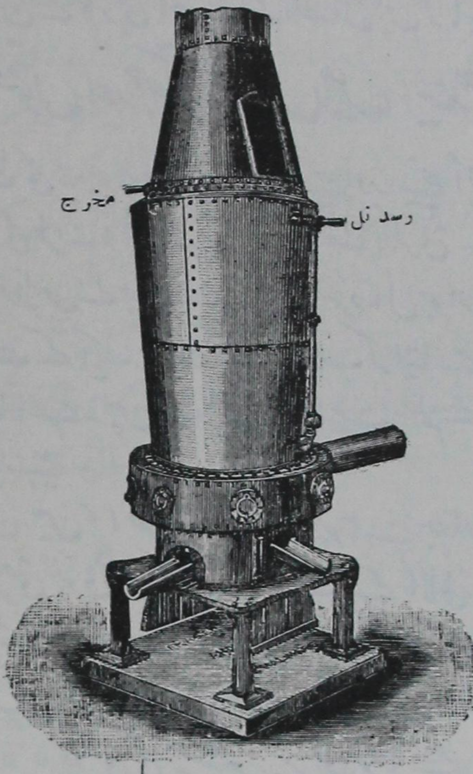
کلساؤ کے عمل میں بھٹے کی تہ پر ہوا داخل ہوتی ہے اور نیچے اُترتے ہوئے مال میں سے گذرتی ہوئی اُوپر کی طرف اٹھتی ہے۔ مال کو ٹھنڈا کرتی ہے اور اس طرح حرارت کو بھٹے میں واپس لے جاتی ہے۔ لیکن سرد مال جو اوپر سے جھونکا جاتا ہے وہ گرم گیسوں کی حرارت کے ایک بڑے حصے کو جذب کر لیتا ہے اور اپنے ساتھ بھٹے میں نیچے کی طرف لے جاتا ہے۔ پس ایندھن کی کفایت اعظم کے لیے احتراق بھٹے کے وسطی حصے میں ہونا چاہیے۔

جھکڑ بھٹوں میں، احتراق اُس جگہ ہوتا ہے جہاں جہاں ہوا کا جھکڑ داخل ہوا اور اوپر چڑھتی ہوئی گیس بھٹے کے بھرت کے بالائی حصے میں ٹھنڈی ہوتی ہے۔ تبریدی شرح کا انحصار ہوا کے اُوپر چڑھنے کی سرعت پر اور بھرت کی اونچائی پر ہوا کرتا ہے۔ لوہا گلانے کے جھکڑ بھٹوں میں احتراقی گیس کا اخراج عام طور پر ۲۰۰ تا ۵۰۰ درجہ مئی کی تپش پر ہوا کرتا ہے۔ چونکہ تپش احتراق بلند ہوتی ہے اور کاربنی مادّہ افزوں مقدار میں موجود ہوتا ہے اس لیے کاربن پوری طور پر جلنے نہیں پاتا بلکہ جل کر کاربن مانا کسائڈ بن جاتا ہے۔ اگر اس کو جلانے کی غرض سے بھٹے میں اُوپر کی جانب تازہ ہوا داخل کی جائے تو احتراق کا ایک اور طبقہ تیار ہو جاتا ہے جس سے دیگر مشکلات پیش آتی ہیں۔ (صفحہ 52

شکل ۳۱ میں آبی پیراہن دار بھٹی دکھلائی گئی ہے۔ اس بھٹی میں ایسے حصے جن پر شدید حرارت پڑتی ہو یا جن پر آکالی[۵] خبث کا اثر ہوتا ہو، پیراہن دار بنائے جاتے ہیں جن میں پانی کا دور ہوتا رہتا ہے۔ اس طرح ٹھنڈا کرنے سے لوہے پر اثر نہیں پڑتا۔ (صفحہ 53

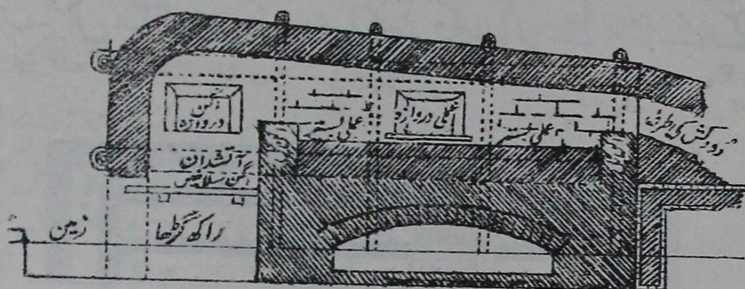
شکل ۳۲ آنچ پلیٹ بھٹے کی تصویر ہے۔

۵ Corrosive



شکل ۳۱-

اس بھٹّے کا خانہ اُفقی سمت میں بنایا گیا ہے جس میں دو غیر مساوی حصّے ہوا کرتے ہیں جن کے درمیان ایک نیچا فارقہ بھی ہوتا ہے۔ چھوٹا حصّہ آتشدان بنایا جاتا ہے جس کی تہ پر اگن سلاخیں ہوتی ہیں اور اس میں ایندھن پھینکنے کے لیے ایک چھوٹا سا دروازہ ہوتا ہے۔ بڑا حصّہ بھٹّے کا دارالتجربہ کہلاتا ہے۔ اس کی تلی کا نام تہ یا چولھا ہے اور اس پر مال کو زیرِ عمل کیا جاتا ہے۔ دُود راہ آتشدان کے مقابل ہوتے ہیں اور دُود کش سے ملحق ہوتے ہیں۔ دُود راہ کی طرف چھت کا تدریجی جھکاؤ ہوتا ہے اور شعلے کو نیچے کی سمت پھیر دیتا (یعنی پلٹ دیتا) ہے اور خود گرم ہو کر تہ پر حرارت کی تشعیع کرتا ہے۔ ظاہر ہے کہ اس قسم کے



شکل ۳۲

بھٹوں میں مال اور ایندھن آپس میں ملنے نہیں پاتے اور اس میں ہمہ اقسام کے عملیات ہوسکتے ہیں۔ یعنی بھٹے کی بھرت کے ساتھ محوّل اشیا ملا کر تحویل کی جاسکتی ہے (دیکھو ٹن اور سیسے کا تصفیہ) اور بھٹے کے خانے میں اگن پُل کے قریب کے سوراخوں سے ہوا داخل کرنے پر زیرِ عمل اشیا ہوا میں گرم کی جاسکتی ہیں اور اس طرح ان کی تکسید (کلساؤ) ہوسکتی ہے۔ بعض اوقات ہوا کا جھکڑ بھی دیا جاتا ہے جیسے بوتہ کاری میں۔ قاصر کی مدد سے آگ کے لیے ہوا کا گھٹاؤ بڑھاؤ ہوسکتا ہے، اور حسبِ ضرورت شعلے کو محول یا تکسیدی کیا جاسکتا ہے۔

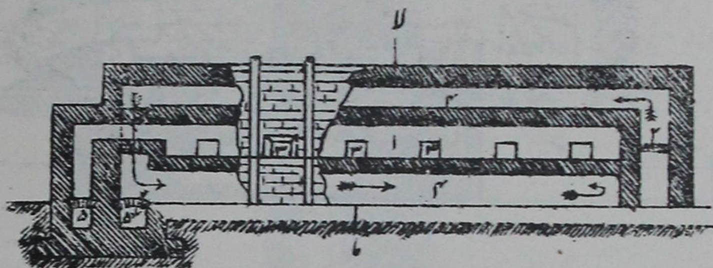
صفحہ (54)

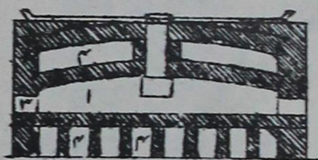
بعض اوقات بھاپ پچکاری کے ذریعے یوں جھونکا دیا جاتا ہے۔ ایک ترئی نما^ہ شکل کے نل کی ٹونٹی سے بھاپ بلند دباؤ پر خارج ہوتی ہوئی اور اپنے ساتھ پھانس کر ہوا کو لے بڑھتی ہے۔ اس میں بھاپ کا زیادہ صرفہ نہیں ہوتا۔ یعنی ۶۰ پونڈ کے دباؤ پر صرف ۵ فی صد اُفقی شاخ اگن سلاخوں کے نیچے سے گذرتی ہے۔ راکھدان کے دروازے بند کر دیے جاتے ہیں اور ان کے اطراف مٹی سے لیپ دیا جاتا ہے۔

خانہ دار بھٹے —— بعض اوقات زیرِ عمل اشیا کو ایندھن اور احتراقی پیداوار سے علٰحدہ رکھنے کی ضرورت محسوس ہوتی ہے۔ ایسی صورتوں میں

ہ trumpet-shaped

خانہ دار بھٹّے استعمال ہوتے ہیں۔ ان بھٹّوں کا اندرونی خانہ شعلے یا دُود راہوں سے گھرا ہوا ہوتا ہے جن میں سے آگ کے احتراق اور گرم گیسوں کی پیداواریں گزرتی ہیں۔ شکل ۳۳ میں ایک ایسا بھٹّہ دکھلایا گیا ہے جو تانبے کے تصفیے میں





شکل ۳۳ - خانہ دار بھٹی - ۱، خانہ - ۲، آتشدان - ۳، دروازے - ۴، خانہ کے اطراف دود راہیں۔
۵، چمنی اور تکلیفی برج کے دُود راہ۔

استعمال ہوتا ہے۔ خانہ دار بھٹّے تیا زمائی، حرارتی عملیات، اور چاندی سونے کی تشریح کے لیے بھی موزوں ثابت ہوئی ہیں۔

بازتکوینی بھٹّوں میں خارج شدہ گیسوں کی حرارت سے تازہ ہوا کی رسد کو گرمایا جاتا ہے اور اس طرح اس حرارت کا ایک بڑا حصہ بھٹّے میں واپس کر دیا جاتا ہے جس سے ایندھن میں بچت ہوتی ہے۔ گیس جلانے والے بھٹّوں میں جلانے کے قبل گیس بھی گرم کی جاتی ہے۔ سیمینؔ کے بازتکوینی بھٹّے کے بیان کے لیے دیکھو صفحہ ۲۷۹۔

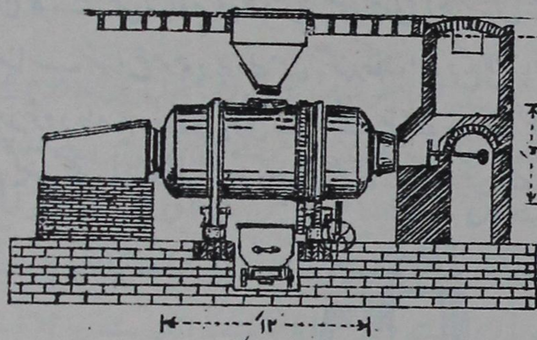
نل اور قرنبیقی بھٹیوں میں ایک آگن خانہ ہوتا ہے جس میں قرنبیق

صفحہ (55)

ؔ Siemen

یا نل مناسب طور پر نصب کیے جاتے ہیں۔ ان نلوں کے اندر اشیا انتقال میں رکھی جاتی ہیں۔ زیادہ تر اس قسم کی بھٹیاں بسمت، جست، وغیرہ نکالنے میں مستعمل ہیں۔ دیکھو صفحہ۔

حیلی بھٹّے مختلف اقسام کے بہ کثرت استعمال ہو رہے ہیں جن میں میکانی طور پر وہ کام انجام دیا جاتا ہے جو معمولی بھٹّوں میں ہاتھ سے کیا جاتا تھا۔ باریک پسے ہوئے مال کے کلسانے میں بار بار پھیرنے کی ضرورت داعی ہوتی ہے تاکہ اس کو خوب ہوا لگے۔ اس عمل کو ہاتھ سے انجام دینے میں بڑی دقّت ہوتی ہے۔ برُوکنز[1] کے بھٹّے (شکل ۳۴) میں اس قسم کا الٹ پھیر

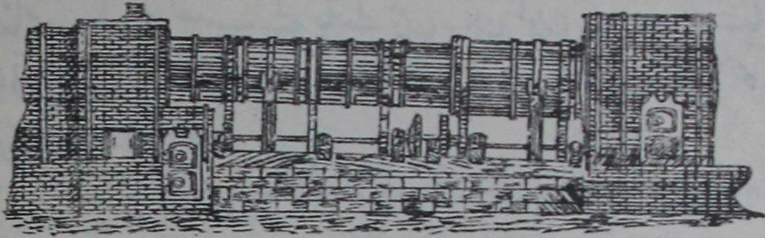


شکل ۳۴ - بروکنز مکلس

کرنے کا طریقہ دکھایا گیا ہے: اینٹ کی استرکاری کے خانے میں مال ڈال دیا جاتا ہے اور اس خانے کو آہستہ آہستہ گھماتے ہیں۔ یہ خانہ بیلنوں پر رکھا ہوتا ہے اور اس کو بذریعہ گیرائی حرکت دی جاتی ہے۔ یہ تقریباً چھ چکر فی منٹ لگاتا ہے۔ آتشدان غیر متحرک ہے اور دُود کش میں ایک ڈمپر یا قاصر یعنی دُود روک ہوتا ہے۔ وھائٹ ھاول[2] کے بھٹّے (شکل ۳۵) میں گردشی خانہ ایک چھوٹے زاویہ پر رکھا ہوتا ہے، اور کچدھات، جو بالائی سرے پر بذریعہ ناقلہ ڈالی جاتی ہے، خانے کی گردش کی وجہ سے آہستہ آہستہ آگے کی طرف بڑھتی جاتی ہے۔ خانے کے اندر پھاوڑے کی شکل کے ٹکڑے لگے ہوئے ہیں جو خانے کی گردش کی وجہ سے مال کو

[1] Bruckner

[2] White-Howell

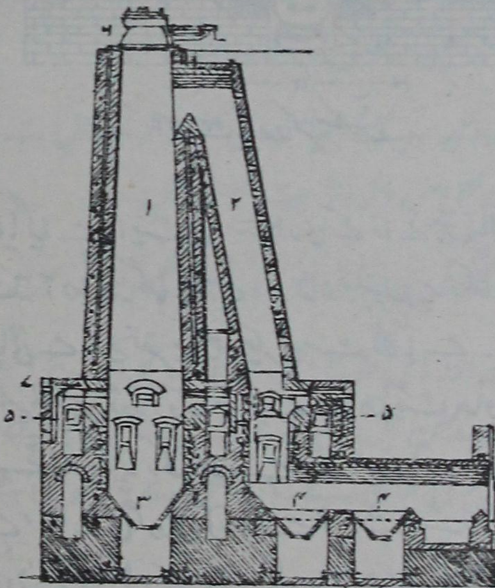


شکل ۳۵ - وھائٹ ہاول کا بھٹہ

اُٹھاتے اور گراتے رہتے ہیں - بھونا ہوا مال نیچے کے سرے پر خارج ہوتا ہے -

بُرج بھٹوں میں (شکل ۳۶) پسا ہوا مادہ اونچے خانوں کے اندر چھوڑ دیا جاتا ہے، اور یہ مادہ آتشدان ۵ سے نکل کر اوپر کی طرف چڑھتی ہوئی گرم گیسوں کے اندر سے گذرتا ہے۔ ہوا کی رسد کے لیے مناسب سُوراخ موجود ہوتے ہیں - گندھک اور دیگر احتراق پذیر اجسام اکسا جاتے ہیں - اور گیس بذریعہ دُود راہ ۲ خارج ہوتی ہے - بھُنے ہوئے مال کے نکالنے کے لیے دروازہ ۳ موجود ہے اور ۴، ۴ گیس کے ساتھ داخل شدہ دُھول کے نکالنے کی غرض سے رکھے گئے ہیں -

(65)



شکل ۳۶ - اسٹیڈ فیلڈ بھٹہ - ۱، برج - ۲، نزولی دُود راہ - ۳، نکاس دروازہ - ۴، گرد ناقطہ - ۵، آتشدان - ۶، بھرن ناقطہ -

گیرسٹن ھافرؔ کلساؤ بھٹے یا مکلس میں پسی ہوئی کچدھات مثلثی طاقوں پر ڈالی جاتی ہے۔ یہ طاق بھٹے کے آرپار بنے ہوتے ہیں، اور اس طرح رکھے ہوتے ہیں کہ ہر صف میں اُوپر کی صف سے ٹپکنے والا مال جمع ہوتا ہے۔ اس طریقے سے کچدھات کو پوری طرح گرم ہوا اور آتشی گیس ملتی ہے۔

دیگر اقسام کے مکلسوں میں مال کو پھیرا دینے کے لیے بھٹے کی تہ یا تھوں پر وقتاً فوقتاً کھرچنی یا ہل چلائے جاتے ہیں تاکہ مال کی تازہ سطح اُوپر آجائے۔ یا جیسا کہ برنٹن[1] کے مکلس میں ہوتا ہے بھٹے کی تہ اُفقی سمت میں گردش کرتی ہے۔ چھت پر ٹکڑے لگے ہوتے ہیں جن سے مال کی الٹ پھیر ہوتی رہتی ہے، اور جو آہستہ آہستہ اس کو سرے کی طرف ہٹا کر خارج کرتے ہیں۔

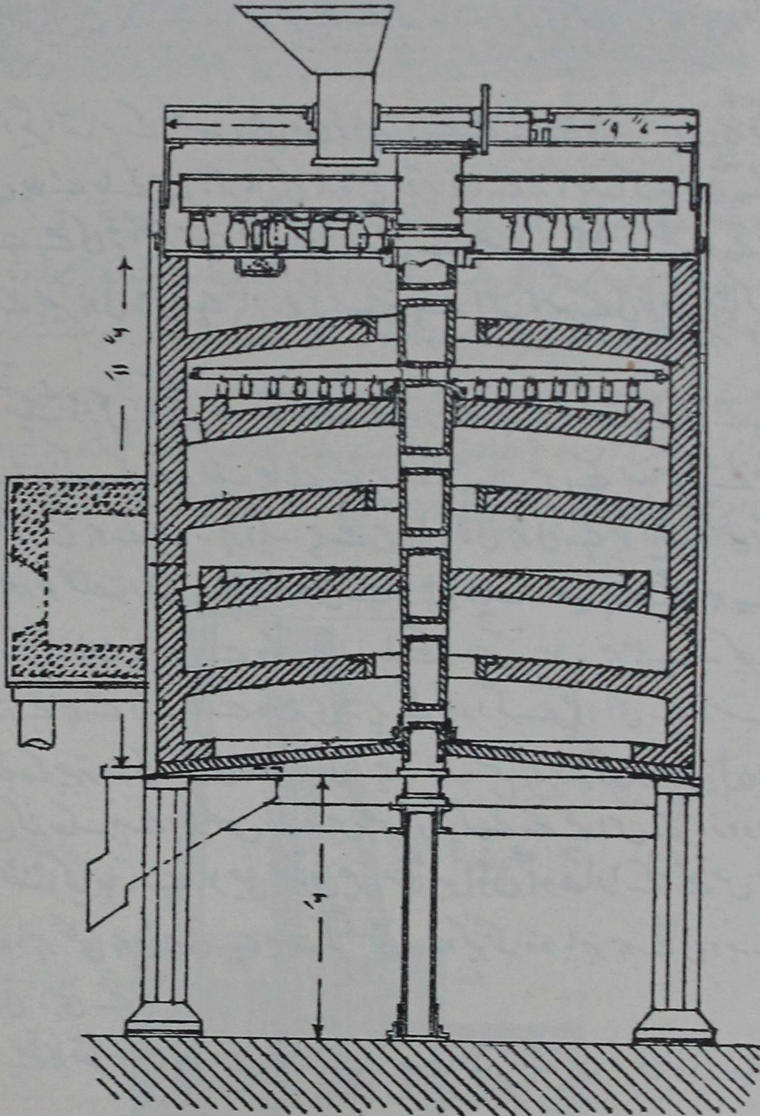
میک ڈوگل[2]، ویج[3]، اور ہیرشاف[4] کے بھون بھٹوں میں مدور چولھے ہوتے ہیں (دیکھو شکل ۳۷) جو ایک کے اُوپر ایک جمائے گئے ہوتے ہیں۔ ان میں یکے بعد دیگرے مرکز میں یا پہلو میں سوراخ ہوتے ہیں۔ ہر ایک چولھے میں ہل ملائی ہوتی ہے جو ایک وسطی دُھری سے ملحق ہے اور جو مختلف رفتار پر چکر لگا سکتی ہے۔ ہل ایک زاویہ پر لگے ہوتے ہیں تاکہ مال کو مرکز کی طرف یا اس سے دُور ہٹایا جاسکے۔ اس سے یہ ہوتا ہے کہ کچدھات بھٹے میں سے گذرتے ہوئے ایک تہ سے دوسری تہ پر یکے بعد دیگرے چلی آتی ہے۔ سب سے اُوپر کی تہ سکھانے کے چبوترے کی شکل کی بنائی جاتی ہے۔ اس قسم کے بند بھٹوں کی کھرچنی یا ہل بوجہ زود گرائی اور اتصال گندھک بہت جلد گھس جاتے ہیں جس کو کم کرنے کے لیے اس کے بازووں کو پانی یا ہوا سے ٹھنڈا کیا جاتا ہے۔ (کھلی بھٹوں میں مثلاً براؤن اوھارا[5] کے بھٹے میں جس میں کھرچنی بھٹے کے باہر نکلتی ہوئی ہوتی ہے بہت کم گھستی ہے کیونکہ وہ باہر ہونے کی وجہ سے ہوا سے ٹھنڈی ہوتی رہتی ہے)

بھٹے کا قطر ۱۲ تا ۱۶ فٹ ہوتا ہے۔ کچدھات ناقلے میں ڈالی جاتی ہے۔ ایک۔

صفحہ (67

؎ Gerstenhoffer	؎۱ Brunton
؎۲ McDougall	؎۳ Wedge
؎۴ Herreschoff	؎۵ Brown-O'Hara

(58



شکل ۳۷ ۔ میک ڈوگل مکلس تیل ایندھن کے استعمال کے لیے

آتشدان یا تیل کی مشعل بھی موجود ہوتی ہے اور اس طریقے سے رکھی جاتی ہے کہ اس کا شعلہ اور گرم گیس بھٹے میں دوسری یا تیسری تہ پر داخل ہوتے ہیں۔ گندھک کا فاضل حصہ زیادہ تر اُوپر کی تہوں میں علٰحدہ ہوجاتا ہے اور بلند تپش پر جو کلساؤ کے لیے ضروری ہے وہ ایندھن کی حرارت سے دستیاب ہوتی ہے۔ بھٹے کی تہ پر ہوا داخل ہوتی ہے اور گرم کچدھات پر سے گذرتی ہوئی اُس کی حرارت کے ایک حصے کو بھٹے میں واپس لے جاتی ہے۔

سپیرلیٹ کی بھون بھٹی میں جو زنک بلینڈ (Zinc blende) کے کلسانے کے لیے استعمال ہوتی ہے تہوں کے متبادل طبقے بہ حالتِ سکون رہتے یا گردش کرتے ہیں۔ اس میں کُھرچنی نہیں ہوتی اور کچدھات کی اُلٹ پھیر کرنے کے لیے آتشی اینٹوں کے حصے ہر تہ کے نیچے اتنے زیادہ نکلے ہوئے ہوتے ہیں کہ وہ دوسری تہ پر جو کچدھات ہو اس کے اندر غرق ہوسکیں۔ ہر ایک تہ لوہے کی چادر میں بند ہوتی ہے اور حرکت بیرونی حصے سے دی جاتی ہے۔ چونکہ محرک تہیں بیلنوں پر حرکت کرتی ہیں اس لیے اس بھٹی کو چلانے کے لیے صرف چار اسپی طاقت کافی ہے۔ فقط سب سے نیچے کی تہ گرم کی جاتی ہے۔ اس میں کوئی دُودکش نہیں ہوتا اور احتراق کی گیس پانی کے ایک انچ کے چند دسویں حصوں کے دباؤ پر خارج ہوتی ہے۔ جوڑ خود بخود بھروال مال سے بلند ہوجاتے ہیں۔ اس میں تپش کی انتہا ۸۰۰ تا ۹۰۰ درجہ مئی ہوتی ہے اور بغیر تیاری فیرائٹ (ferrite) گندھک کی مقدار ایک فی صد سے کم پڑجاتی ہے۔ فیرائٹ تیارشدہ آکسائڈ کی حل پذیری میں مُخل ہوتا ہے۔

برقی بھٹیاں — یہ زیادہ تر اس جگہ استعمال ہوتے ہیں جہاں برق پاشی تحویل، یا بہت بلند تپش کی ضرورت ہو۔ اور جہاں برقی قوت بہت ارزاں دستیاب ہوسکے۔ ایلومینیم، کاربائڈ مثلاً کاربورنڈم، ایچیسن[1]، گریفائٹ، کروم، ٹنگسٹن کی صنعت اور خاص فولاد کی تیاری اور صاف کرنے میں اور لوہا پگھلانے میں برقی بھٹیاں استعمال ہوتی ہیں۔ مختلف اقسام کی بھٹیاں موجود ہیں جن میں حرارت پیدا کرنے کے لیے برقی رَو مختلف طریقوں پر استعمال کی جاتی ہے۔ اُن کی جماعت بندی حسبِ ذیل ہے:-

---

[1] Aitchison

Spirlet

امالی بھٹیاں — جن کی تہ حلقہ نما ہوتی ہے جس میں بھرواں مال امالی گرد کا ثانوی لچھا بن جاتا ہے۔ اور ابتدائی دور میں جوڑ توڑ کرنے سے اس میں امالی رَو پیدا ہوتی ہے جو مال کو گرما دیتی ہے۔ ان کا استعمال محدود ہے۔ جیلن[ہ] بھٹی اسی قسم کی ہے۔

مزاحم بھٹیاں — ان میں دور کی مزاحمت کی وجہ سے حرارت پیدا ہوتی ہے۔

مزاحمت مندرجۂ ذیل کی قسم سے ہوتی ہے :-

(۱) خود بھرواں مال جو خود بخود گرم ہو جاتا ہے۔

(۲) ناقص موصلیت کے مال کی تیار شدہ سلاخیں جو بھرواں مال میں مدفون ہوں۔ اور جو بشدت گرم ہو جائیں۔

(۳) بھٹی کا ڈھانچہ مزاحمی مال کا بنا ہوا اور برقی رَو کے گذرنے پر گرم ہو جائے۔

(۴) چھوٹی بھٹیوں میں مثلاً نل بھٹی میں کم موصلیت کا تار لپیٹا ہوتا ہے جو بیرونی طور پر تار میں گذرنے والی رَو سے گرم ہوتی ہے۔ پلاٹینم، نائی کروم[لہ]، کروم اور اس قسم کی دیگر اشیا کا تار بنایا جاتا ہے۔ آخر الذکر تار ۱۱۰۰ درجہ مئی تک بلا خطر کام دیتا ہے۔

قوسی بھٹیاں — ان میں حرارت برقی قوس سے پیدا ہوتی ہے اور ۳۰۰۰ درجہ مئی کی تپش تک اس میں حرارت حاصل ہو سکتی ہے۔ برقی رَو کے ایصال کے لیے کاربن کے برقیرے استعمال کیے جاتے ہیں اور برقی قوس ان برقیروں اور مال کے درمیان لگائی جاتی ہے۔ اس قسم کی بھٹیوں کی گنجایش عموماً دو ٹن سے زائد ہوتی ہے۔ یہ فولاد کی صنعت میں اور دیگر دھاتوں کے تصفیہ کے لیے استعمال کی جاتی ہیں۔ ان کی دو قسمیں ہیں قایم یعنی غیر متحرک۔ اور دوسری جھکنے والی۔

ہ Kjellin   لہ Nichrome

(59)

ایرو[ه]، گیرو[ل] اور ھال[ے] بھٹیاں اسی قسم کی ہوتی ہیں۔ برقیرے چھت میں یا بھٹی کے بازو میں سے گذرتے ہیں۔

بھٹے کی ساخت دو حصوں میں منقسم ہوتی ہے یعنی ایک تو وہ حصہ جو بھٹے کو سہارا دیتا ہے اور دوسرا وہ جو حرارت اور گدازندوں اور خبث کے اثر کو سہتا ہے۔ یہ آخرالذکر حصہ بھٹے کے خانے کا استر ہوتا ہے۔ سہارا دینے والا بیرونی حصہ معمولی اینٹوں یا چنائی کا بنایا جاتا ہے جس کو مضبوط و مستحکم بنانے کے لیے لوہے کے بیٹے لگائے جاتے ہیں جو عرضی ڈنڈوں کے ذریعے آپس میں بندھے ہوتے ہیں۔ ان عرضی ڈنڈوں کے لیے لوہے کی چادر کے ٹکڑوں کے پشتے لگائے جاتے ہیں جو خم روک تختے کہلاتے ہیں ان کے درمیان بغرض استحکام لوہے کی موٹی چادر کے تختے دیے جاتے ہیں جو آپس میں بھٹے کے آر پار لوہے کی سلاخوں سے کسے ہوتے ہیں تاکہ چنائی کے پھیلاؤ یا سکڑاؤ کی وجہ سے کسی قسم کا حادثہ نہ ہونے پائے۔ بیرونی چنائی ناقص موصلیت کی اشیا سے بنائی جاتی ہے۔

ه Héroult ل Girod ے Hall

باب (۴)

دُشوار گُداز مادّے

بھٹّوں کی استر کاری کی اشیاء ایسی ہونی چاہئیں جو بلند تپش اور بھوا چیزوں کا آکالی عمل برداشت کر سکیں - اس کے علاوہ اِن میں بعض اہم خصوصیات بھی موجود ہوں -

زر گِل مٹی — دُشوار گُداز مادّوں میں یہ سب سے زیادہ مفید ثابت ہوئی ہے اور اس کا استعمال بھی بہت ہی عام ہے - اس قسم کی مٹی میں زیادہ تر الومینا کے آبیدہ سلیکیٹ کا جزو ہوتا ہے $Al_2O_32SiO_22H_2O$ (الومینا، سِلیکا، اور پانی) جس میں سِلیکا بمقدارِ کثیر ہوتا ہے - لیکن اس میں چُونا، میگنیشیا، لوہے کا آکسائیڈ، پوٹاش اور سوڈا بھی قلیل مقدار میں پائے جاتے ہیں - گُدازندوں کے بیان (دیکھو صفحہ ۵۲) سے ظاہر ہوگا کہ یہ آخرالذکر اشیاء مٹی میں گداز پذیری پیدا کرینگے -

الومینا کا کوئی ایسا سِلیکیٹ موجود نہیں ہے جو بھٹّے کی تپش پر پوری طرح گل جائے اور اگر اس میں الومینا یا سلیکا کی کثیر مقدار موجود ہو تو اَور بھی زیادہ دشوار گداز ہو جاتا ہے - مختلف مٹیوں کی تشریح صفحہ ۷۶ میں دی ہوئی ہے -

آبیدگی کا پانی چونکہ کیمیائی حالت میں موجود ہوتا ہے اس لیے محض پانی کے نقطۂ جوش پر سکھلانے سے علٰحدہ نہیں کیا جا سکتا۔ اس کی موجودگی سے مٹی میں ایک مفید خاصیت پیدا ہو جاتی ہے جس کی وجہ شامل کردہ پانی مٹی میں بخوبی جذب ہوتا ہے اور مٹی نرم اور لسدار ہو جاتی ہے۔ مٹی فوراً ہی پانی کی مقدارِ اعظم جذب نہیں کرتی بلکہ آہستہ آہستہ۔ اسی لیے استعمال کے قبل مٹی پر پانی ڈال کر چھوڑ دیا جاتا ہے تاکہ وہ عرصہ پاکر نرم پڑ جائے۔ جذب شدہ پانی گرم کرنے پر سکھایا جا سکتا ہے۔ اگر مٹی کو اس طرح ملائم نہ کیا جائے تو اس سے تیار کی ہوئی چیزیں پختہ نہیں ہوتیں اور بہت جلد ٹوٹ جاتی ہیں۔

مٹی کے جلانے پر آبیدگی کا پانی خارج ہو جاتا ہے اور ایک سخت نابیدہ شئے بچ رہتی ہے جس میں دوبارہ پانی جذب کرنے اور لسیانے کی خاصیت نہیں ہوتی اور کوئی ایسے مصنوعی طریقے بھی موجود نہیں ہیں جن سے یہ مٹی اپنی اصلی حالت پر لائی جا سکے۔ جلاتے وقت پانی خارج ہوتا ہے اور غیر جنسی اشیاء کی گدازندگی کے اثر سے مٹی میں چنچ پیدا ہو جاتی ہے۔ ان وجوہ سے مٹی میں سکڑاؤ پیدا ہوتا ہے جس کی گنجائش رکھنی ضروری ہے۔ سادہ اقسام کی چیزوں میں مثلاً اینٹ، ڈھیپے، اور سلوں میں ابعاد صرف اس قدر بڑے بنائے جاتے ہیں کہ سکڑاؤ کا توازن ہو سکے۔

لیکن بوتہ، قرنبیق اور دیگر ز گل مٹی کے برتنوں میں یہ نہیں کیا جا سکتا کیونکہ مختلف حصوں کی مختلف موٹائی سے ان میں غیر مساوی سکڑاؤ پیدا ہوتا ہے جس کی وجہ سے جلانے پر برتن تڑک جاتے ہیں، یا بدشکل پڑ جاتے ہیں۔ ایسی صورتوں میں سکڑاؤ میں حسبِ ضرورت کمی پیدا کرنی چاہیے۔

اس کا طریقہ یہ ہے کہ مٹی کے ساتھ ایسی اشیاء شامل کی جائیں جو سکڑتی نہ ہوں اور جو گرم ہو کر پھیلیں۔ اول الذکر قسم کی اشیاء میں جلی ہوئی مٹی، جلی اینٹ، کوک کا برادہ، گریفائٹ، وغیرہ، اور آخر الذکر اشیاء میں سلیکا، ریت اور چقماق شامل ہیں۔ برتن سازی میں پسا ہوا چقماق بکثرت استعمال ہوتا ہے۔ مٹی کے بوتے اور قرنبیق بنانے کے ایک معمولی آمیزے میں

صفحہ ۱

دو حصے (ناپ سے) کچی نرگل مٹی یا دیگر مختلف مٹیوں کا آمیزہ اور ایک حصّہ پسے ہوئے بوتوں یا دیگر اقسام کی جلی ہوئی نرگل مٹی ہوتی ہے۔

نرگل مٹی، وغیرہ، کی تشریح

	۱	۲	۳	۴	۵	۶
سلیکا	۴۶٫۶	۴۶٫۳۲	۶۳٫۳	۶۹٫۲۵	۹۸٫۳۱	۸۹٫۰۴
الومینا	۳۹٫۵	۳۹٫۷۴	۲۳٫۳	۱۶٫۹	۰٫۶۲	۵٫۴۴
پوٹاش		—	—	—	۰٫۱۴	
سوڈا		—	—	—		
چونا		۰٫۳۶	۰٫۶۳	۱٫۳	۰٫۲۲	۰٫۳۱
میگنیشیا		۰٫۴۴	–			۰٫۱۷
فیرس آکسائیڈ		۰٫۲۷	۱٫۸	۲٫۹۷	۰٫۱۸	
فیرک آکسائیڈ			–			۲٫۶۵
پانی وغیرہ	۱۳٫۹	۱۲٫۴۷	۱۰٫۳	۷٫۵۸	۰٫۳۵	۲٫۳
	۱۰۰٫۰	۹۹٫۸	۹۹٫۴۳	۹۹٫۰۰	۹۹٫۹۲	۹۹٫۹۱

(۱) $Al_2O_3 2SiO_2 2H_2O$ (۲) چینی مٹی (۳) سٹوربرج کی مٹی (ٹوکے)، (۴) نیوکیسل کی نرگل مٹی (رچرڈسن)۔ (۵) ڈیناز کی مٹی (پتھر) (ویسٹن) (۶) شیفیلڈ کا گینسٹر۔

نرگل مٹی حتی الامکان لوہے کے پائرائیٹس (FeS_2) سے پاک ہو کیونکہ یہ گرم ہو کر فیرک آکسائیڈ Fe_2O_3 میں تبدیل ہو جاتا ہے جو ایندھن اور دیگر محول اشیاء کے قرب میں رہنے سے FeO میں تبدیل ہوتا ہے۔ یہ مرکب مٹی پر تیزی کے ساتھ عمل کرتا ہے اور جہاں جہاں یہ موجود ہو وہاں گداختنی پیچیدہ سلیکیٹ بنتے ہیں اور سطح میں گڑھے پڑ جاتے ہیں، یا یہ سطح ایک گندمی رنگ کے خبث سے ڈھک جاتی ہے۔

اس قسم کی مٹی میں نامیاتی مادّہ اکثر موجود ہوتا ہے کیونکہ یہ عموماً کوئلے کی پرت یا تہ کے نیچے پائی جاتی ہے - یہ مٹی سخت اور پتھریلی شکل میں دستیاب ہوتی ہے جس کو چھونے پر صابونی چکناہٹ محسوس ہوتی ہے - بطونی مادّے سے اس کا رنگ بھورا پڑ جاتا ہے -

آتشی اینٹیں دشوار گداز ہونے کے علاوہ مضبوط اور قد میں یکساں ہوں دشوار گدازی کا اندازہ حسب ذیل کیا جاتا ہے : مٹی کا ایک آزمایشی ٹکڑا تیار کیا جاتا ہے جس کے کونے جہاں تک ممکن ہو تیز رکھے جاتے ہیں - اس کو احتیاط کے ساتھ سکھانے کے بعد مطلوبہ تپش پر خوب تپایا جاتا ہے اور ٹھنڈا ہونے پر کونوں کو دیکھا جاتا ہے - اگر وہ پہلے کی طرح تیز ہوں تو معلوم ہوگا کہ اس تپش تک یہ مٹی نرگل ہے -

اگر مٹی اس تپش پر تھوڑی بہت گلنے لگے تو کونے گول پڑ جائینگے اور سطح پر شیشے کی سی چمک نمودار ہوگی -

دورانِ استعمال میں بڑی سے بڑی تپش جو آتشی اینٹوں کو برداشت کرنی پڑے اس پر ان کو جلانا چاہیے ورنہ آگے چل کر مشکلوں کا سامنا ہوگا - سکڑنے والی اینٹوں سے بھٹے کی ساخت پر اثر پڑتا ہے - جیسا کہ کوک تنور میں ہوتا ہے جوڑ کھل جاتے ہیں اور گیس نکلتی ہے - ضمنی حاصل کوک تنور کے دودنلوں میں اس کی وجہ سے طیران پذیر مادّے بہت ضایع ہوتے ہیں -

نرگل مٹی میں گدازندوں کے اثر کی مزاحمت بلحاظ ترکیب و خاصیت ہوتی ہے - جس خوبی سے مٹی ملائی جائے اور اس کو استعمال سے قبل لسوایا جائے اس کا اثر اینٹوں کی مضبوطی پر پڑتا ہے -

اینٹوں کے کارآمد ہونے میں اُن کا **قد و قامت** ایک بڑی اہمیت رکھتا ہے - اگر یہ یکساں نہ ہو تو ان کی بندش میں **موٹے جوڑ** لگانے ہونگے - جوڑ پر استرکاری نہایت ہی کمزور ہوا کرتی ہے کیونکہ جوڑ لگانے کا مال مصالح اینٹ کی طرح سخت نہیں ہوتا اس لیے یہ جوڑ جس قدر پتلے ہونگے اُسی قدر استرکاری زیادہ دیرپا ہوگی - آتشی اینٹیں معمولی چونے کی گچ میں نصب نہیں کی جاتیں

بلکہ اچھی زرگل مٹی میں - کیونکہ اگر چونا استعمال کیا جائے تو وہ بلند تپش پر مٹی کے ساتھ مل کر گداز زندہ بن جائیگا اور استر کو پگھلا کر بہا دیگا۔

گینسٹر — یہ چیز ایک نہایت ہی سلیکائی شئے ہے جیسا کہ اس کی تشریح سے معلوم ہوگا - یہ ایک قسم کا ریت کا پتھر ہے جس کے دانے گلی مادے سے جمے ہوئے ہوتے ہیں - اگر اس کو پیس کر پانی میں بھگویا جائے تو دبانے پر اس کے ذرے آپس میں اچھی طرح مل جاتے ہیں - اس میں خوبی یہ ہے کہ جلانے پر کسی بڑی حد تک نہ تو پھیلتا ہے اور نہ سکڑتا ہے - اس سے یہ فائدہ ہے کہ استر بھٹے ہی میں جلایا جا سکتا ہے - بھگویا ہوا مال جو موٹے بُرادے کی شکل میں ہوتا ہے بیرونی ڈھلنچے اور اندرونی چوبی قالب کے درمیان بذریعہ دھمس کوٹا جاتا ہے - اس کے بعد قالب کو ہٹا کر استر کو تدریج تپایا جاتا ہے - اس طریقہ پر بون بھٹوں اور بیسمری کنورٹر (مقلاب) کا استر کیا جاتا ہے - اس کے علاوہ آتشی اینٹوں کے استر پر اس کا پیوند بھی لگایا جاتا ہے - جوڑ کی غیر موجودگی اور گینسٹر کی دشوار گدازی کی وجہ سے اس کے استر دیر پا ہوتے ہیں - گینسٹر کی اینٹیں بھی تیار ہوتی ہیں - یہ کوئلے کی کانوں میں پایا جاتا ہے -

(63)

سلیکا اور ڈیناز اینٹیں — معمولی آتشی اینٹوں کی بہ نسبت یہ اینٹیں بہت زیادہ دشوار گداز ہوتی ہیں - تشریح سے معلوم ہوگا کہ یہ زیادہ تر سلیکا کی بنی ہوتی ہیں - ڈیناز اینٹیں ایک قسم کے کوارٹزائٹ (quartzite) سے اور سلیکائی اینٹیں اسی کیمیائی ترکیب کے مادے سے جو زیادہ دانہ دار ہو بنائی جاتی ہیں - پگھلی ہوئی اشیاء ایک تا تین فی صد دودیا چونے کے ساتھ ملائی جاتی ہیں - اور آمیزہ کو آہنی سانچوں میں جن کا پیندا عارضی ہوتا ہے، دبا کر نکال لیا جاتا ہے - ان کو احتیاط سے سکھا کر چند دنوں تک نہایت ہی بلند تپش پر گرم کیا جاتا ہے - جلانے پر، شامل کردہ چونا، سلیکا وغیرہ سے مل جاتا ہے لیکن چونکہ یہ نہایت ہی قلیل مقدار میں ہوتا ہے اس لیے یہ عمل صرف دانوں کی سطح پر ہی ظہور میں آتا ہے اور تیار شدہ مرکب تپش کے مطابق چٹختا یا پگھلتا ہے

Ganister ۔ ۵

جس سے ایک قسم کی سیمنٹ تیار ہو جاتی ہے جس میں سلیکا کے ناگدُاختنی ذرّے مدفون ہوتے ہیں۔

نوٹ :- شامل کردہ چُونے کا اثر ساری کمیت کی گداز پذیری پر نہیں ہوتا۔ اس کا عمل صرف ذرّوں کی سطح تک ہی محدود ہوا کرتا ہے۔

ڈیناز اینٹ ایک ناہموار شکستگی سے ٹوٹتی ہے جس میں کوارٹز (quartz) کے دُودیا ذرّے زرد شکمے سے، جن میں وہ مدفون ہوتے ہیں، تمیز کیے جاسکتے ہیں۔ سلیکائی اینٹوں میں ایک ناہموار دانہ دار شکستگی ہوتی ہے جو چھُونے پر سخت اور کھُردری محسوس ہوتی ہے۔

اس قسم کی اینٹ آتشی اینٹ سے زیادہ کمزور ہوتی ہے اور رطوبت سے اس کو محفوظ رکھنا چاہیے۔ نم مقامات پر یہ اینٹ ٹوٹنے لگتی ہے چونکہ چونے کے سلیکیٹ پر پانی کا اثر ہوتا ہے۔ بلند تپش پر یہ اینٹیں پھیلتی ہیں اور اس وجہ سے ان کو صرف ایسی جگہ استعمال کرنا چاہیے جہاں پھیلاؤ کی گنجایش رکھی گئی ہو یا حادثہ نہ ہونے کا انتظام ہو[1]۔ عام طور پر یہ بازتکوین بھٹوں کے دریچے اور چھت تیار کرنے میں اور آنچ پلیٹ بھٹوں کے چھت بنانے میں استعمال کی جاتی ہیں۔ چونکہ ان میں صرف سلیکا ہی ہوتا ہے اس لیے سلیکائی اینٹیں بھٹے کے اُن حصّوں کے لیے ناموزوں ہوتی ہیں جہاں اساسی یا نہایت ہی آکالی اجسام یا خبث کی قربت ہو (دیکھو اساسی استر کا بیان)۔

ریت — بھٹوں کی تہ بنانے کے لیے یہ عام طور پر استعمال ہوتی ہے۔ اس غرض کے لیے جو ریت استعمال کی جائے وہ نہایت ہی سلیکائی خاصیت کی ہونی چاہیے۔ فولاد تیار کرنے کے بازتکوین کھلے چولھے کی اور تانبا گلانے کے بھٹوں کی تہ کے لیے ریت استعمال کی جاتی ہے۔ بدورانِ استعمال

---

[1] متعاکس پھیلاؤ ۰٫۲۶ اور ۱٫۲۵ فی صد خطی کے درمیان ہوتا ہے اور غیر متعاکس پھیلاؤ ۱٫۰ تا ۰٫۶ فی صد۔

(64)

یہ فلزی آکسائیڈز سے پُر ہو کر ایک نہایت ہی سخت اور پائدار استر بن جاتی ہے۔ زمانہ قدیم میں جھکڑ بھٹوں کے چولہوں میں ریت کے پتھر کے ڈھیلے استعمال کیے جاتے تھے، لیکن اب ان کا استعمال ترک کردیا گیا ہے کیونکہ اس قسم کے قدرتی پتھر کے ڈھیلوں میں حرارت کی وجہ سے تڑک پیدا ہو جاتی ہے۔

ممالک اسٹیریا اور کارنتھیا میں جھکڑ بھٹوں کی استرکاری کے لیے صابونی پتھر اور سنپیلا استعمال ہوتا ہے۔ یہ اشیاء میگنیشیا کے آبیدہ سلیکیٹ ہیں، اور نہایت ہی دشوار گداز ہوتے ہیں۔ اُن مقامات کے گرد و نواح میں یہ چیزیں بہ کثرت پائی جاتی ہیں۔ ملک سویڈن میں جھکر بھٹّے کے اُس حصّے پر جہاں بہت زیادہ حرارت پڑتی ہے پگھلے ہوئے گار پتھر اور چکنی مٹّی کے آمیزے کا لیپ دیا جاتا ہے۔

جو اجسام اب تک زیرِ غور رہے اُن کی خاصیت **سلیکائی** یعنے ترشئی تھی وہ اپنی کیمیائی بناوٹ کی وجہ سے بعض اغراض کے لیے غیر موزوں ہیں۔ مثلاً جب فلزی آکسائیڈز کے ساتھ ان کو عرصہ دراز تک گرمایا جائے تو یہ پگھل کر خبث کے ساتھ خارج ہو جاتے ہیں۔ کھلے چولھے میں یا بیسمری طریقے پر فاسفورس دار ڈھلواں لوہے (بیڑ) سے فولاد تیار کرنے میں فاسفورس اکسا کر لوہے یا چونے کے فاسفیٹ کی شکل میں خُبث کے ساتھ علیحدہ ہوتا ہے۔ یہ اشیاء فاسفورک تُرشہ اور لوہے کے آکسائیڈ یا چونے کے مرکب ہوا کرتے ہیں جو سلیکا سے تحلیل ہوتے ہیں جس سے یہ ہوتا ہے کہ سلیکا لوہے کے آکسائیڈ کے ساتھ مل کر سلیکیٹ بنا لیتا ہے اور فاسفورک تُرشہ علیحدہ ہو کر فوراً ہی تحویل ہو جاتا ہے اور فاسفورس واپس لوہے میں جذب ہو جاتا ہے۔ اس لیے ایک ایسے بھٹّے میں جس کا استر سلیکائی ہو فاسفورس کی علیحدگی ناممکن ہے۔ برطانوی ڈھلواں لوہے کے تقریباً دو تہائی حصّے میں اتنا زیادہ فاسفورس ہوتا ہے جو ترشئی استر کے بھٹوں میں بوقت تیاری فولاد علیحدہ نہیں کیا جا سکتا۔ اس کی علیحدگی کا طریقہ ایک یہ ہے کہ سلیکائی یعنے تُرشئی استر کے عوض اساسی استر (یعنے جس میں فلزی آکسائیڈ موجود ہوں) استعمال کیا جائے۔ بیسمری طریقے پر تانبا بنانے کی جدید ترکیب میں اساسی استر استعمال

Styria ؎　　Carinthia ؎؎

کیا جاتا ہے تاکہ لوہے کے آکسائیڈ کا اثر گداختگی نہ ہونے پائے۔ یہ آخر الذکر مرکب نیم خالص دھات میں بوجہ نکسید تیار ہوتا ہے۔

اس قسم کی چند ہی چیزیں ہیں جو دستیاب ہوسکتی ہیں۔ اس کے دو اسباب ہیں: ایک کیمیائی بلحاظ گرانی اور دوسرا دشوار گدازی کی عدم موجودگی۔ ان اجسام میں بستنی طاقت (یعنے چمٹنے کی قابلیت) نہیں ہوتی۔

فلزی آکسائیڈز میں چونا (CaO)، میگنیشیا (MgO)، الومینا (Al_2O_3) اور کرومک آکسائیڈ (Cr_2O_3) نہایت ہی دشوار گداز ہوتے ہیں۔

چونا جب ہوا میں کھلا چھوڑ دیا جائے تو رطوبت جذب کرلیتا ہے اور اس کا ہائیڈریٹ بن کر (CaH_2O_2) سفوف کی شکل اختیار کرلیتا ہے۔ اسی لیے اس کا استعمال محدود ہوتا ہے۔ آکسی ہائیڈروجن کی پھونک نلی کی مدد سے پلاٹینم کو پگھلانے میں استعمال کیا گیا تھا۔

میگنیشیا میں رطوبت جذب کرنے کا نقص موجود نہیں۔ یہ چیز میگنیسائیٹ سے تیار کی جاتی ہے جو میگنیشیا کا ایک قدرتی کاربونیٹ ہے۔ اس کی کثیف شکل کی وجہ سے اس کا بہترین استر تیار ہوتا ہے۔ $MgCO_3 = MgO + CO_2$ لیکن اس میں بھی بستنی طاقت نہیں ہوتی اور اس لیے اس کے ساتھ کسی قسم کے جوڑنے والے مادّے کو شریک کرنا پڑتا ہے۔ یہ چیز زیادہ تر اساسی کھلے چولھے کے بھٹوں کی تہ کے لیے اساسی بیسیمر کنورٹر (منقلّب) اور برقی بھٹّوں کی استرکاری کے لیے استعمال ہوتی ہے۔ اول الذکر ضروریات کے لیے بلند تپش پر کلسایا ہوا میگنیسائٹ (۱) پیس کر چورا کیا جاتا ہے اور اس میں بھٹّے کا تھوڑا سا خبث جو باریک آٹے کی طرح پسا ہوا ہو شامل کیا جاتا ہے۔ اِس آمیزے کی تہیں گرم بھٹے میں جمائی جاتی ہیں۔ حرارت سے پگھل کر خبث ساری کمیت کو ملزق کرلیتا ہے لیکن خبث کی تعداد اتنی نہیں ہوتی کہ ساری کمیت کی دشوار گدازی پر اثر کرے (مقابلہ کرو ڈیناز اینٹوں کی صنعت) یا (۲) ڈولومائٹ (دیکھو ذیل میں) کی طرح استعمال ہوتا ہے۔ علاوہ ازیں اس میں کسی قسم کا بندنی شامل کرکے اس کی اینٹیں بھی تیار کی جاتی ہیں۔ ایسی اینٹیں اساسی کھلے چولھے اور برقی بھٹوں کی استرکاری

میں مستعمل ہیں۔
میگنیسائٹی استر کو بعض اوقات باریک آہنی نلیوں میں بھر کر ان نلیوں سے بھٹے کے پہلو تیار کیے جاتے ہیں۔ بدورانِ استعمال تکسید کی وجہ سے لوہا مقناطیسی آکسائیڈ میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

ڈولومائٹ — میگنیسائٹ کمیاب ہے۔ لیکن حسنِ اتفاق سے پانی نہ جذب کرنے کی خاصیت میگنیشیا کے علاوہ چونے اور میگنیشیا کے آمیزے میں بھی پائی جاتی ہے۔ یہ آمیزہ ڈولومائٹ (پہاڑی چونے کا پتھر) کو کلسانے پر تیار ہوتا ہے۔ ڈولومائٹ چونے اور میگنیشیا کے کاربونیٹ کا مرکب ہے۔ اس کو کلسانے پر کاربانک ایسڈ گیس خارج ہوتی ہے اور چونے اور میگنیشیا کا آمیزہ بچ رہتا ہے۔ اس پر کرۂ ہوائی کی رطوبت بہ آسانی عمل نہیں کر سکتی۔ ان اغراض کے لیے جن کا تذکرہ اوپر ہو چکا ہے یہ چیز بکثرت استعمال کی جاتی ہے۔ اور **اساسی استر** کے نام سے موسوم ہے۔ اس کا استر لگانے سے قبل اس میں اعظم سکڑاؤ پیدا کرنے کی غرض سے اس کو لوہے کی نقطۂ اماعت پر سخت کوک اور جھکڑ کے کلسایا جاتا ہے۔ اس طریقے پر تیار کرنے سے اساسی استر اپنی کثیف ترین حالت میں دستیاب ہوتا ہے۔ ڈولومائٹ تقریباً پچاس فی صد سکڑتا اور اسی قدر وزن میں کم پڑ جاتا ہے۔ میگنیسائٹ کی طرح اس میں بھی چمٹنے کی طاقت نہیں ہوتی، اس لیے اس کو استعمال کرنے کے لیے اس کے چُورے کے ساتھ دس تا پندرہ فی صد خوب اُبالا ہوا ڈامر شریک کیا جاتا ہے، اور ایسفالٹ نما ایک چپچپ دار مادہ تیار کیا جاتا ہے۔ اس آمیزے کو اصطلاحاً "گارا" کہینگے۔ اس کو بیسیمری ظروف اور سیمن بھٹوں کی تہوں اور پہلوؤں میں لگاتے وقت لوہے کے گرم قالبوں کے اطراف گرم دمسوں سے خوب کوٹا جاتا ہے۔ استر کو گرم کرنے پر ڈامر کی تحلیل ہو جاتی ہے۔ یعنی اس کا کوک بن جاتا ہے، اور پسماندہ کاربن ساری کمیت کو کم و بیش مضبوطی کے ساتھ جما دیتا ہے۔ استعمال میں یہ استر پک کر زیادہ سخت اور کمتر مسامدار ہو جاتا ہے۔

بیسیمری کنورٹر (مقلب) کی استرکاری کے لیے بھی اسی آمیزے کے ڈھیپے تیار کیے جاتے ہیں لیکن یہ آبی شکنجوں اور فولادی سانچوں میں بنائے جاتے ہیں۔ یہ ڈھیپے ظرف کے انحناء کی شکل کے بنائے جاتے ہیں اور بغیر جلائے ہوئے ظرف کے اندر لگا دیے جاتے ہیں۔ چکنی مٹی حل پذیر سلیکیٹ، وغیرہ، کی اقسام کے بندنی اجسام شریک کیے جاتے ہیں۔ تھامس اور گلکرسٹ نے اس قسم کے استر کو رائج کیا۔ تانبا صاف کرنے کے بھٹوں میں دھات سے سنکھیا علیحدہ کرنے اور نقصان کم کرنے کے لیے بھی اس استر کا استعمال کیا گیا ہے کیونکہ تانبے کے عوض چُونا اور میگنیشیا خبث میں داخل ہوجاتے ہیں۔ عملی اغراض کے لیے نہایت ہی موزوں ترکیب جس میں اقل سکڑاؤ ہوتا ہے بقول اوّل الذکر اصحاب یہ ہے:-

چُونا .... ۵۲ فی صد
میگنیشیا .... ۳۶ " "
سلیکا .... ۸ " "
لوہے کا آکسائیڈ اور الومینا ...... ۴ " "

عام طور پر مستعمل ڈولومائٹ میں میگنیشیا اس سے کچھ کم تعداد میں پایا جاتا ہے۔

صفحہ (67

خالص الومینا کرنڈ اور کالے کرنڈ کی شکل میں دستیاب ہوتا ہے اور بشکل جواہرات (یاقوت اور نیلم) یا بشکل سان پتھر زیادہ قیمتی ہونے کی وجہ سے دیگر دشوار گداز اشیا کے عوض استعمال نہیں کیا جاتا۔

بوکسائٹ (Bauxite) — آبیدہ الومینا اور فیرک آکسائیڈ کا ایک آمیزہ بشکل بوکسائٹ دستیاب ہوتا ہے (فرانس میں شہر "بو" سے)۔ اِس کی ترکیب بہت کچھ متغیر ہوتی رہتی ہے۔ اس میں الومینا ۳۵ تا ۷۵ فی صد پایا جاتا ہے۔ لوہے کا آکسائیڈ ۲ تا ۳۸ فی صد، پانی ۱۰ تا ۳۰ فی صد

---

۵ Thomas and Gilchrist

اور سلیکا ۱ تا ۱۵ فی صد، موجود ہوتا ہے۔ گرم کرنے پر بوکسائٹ سکڑتا ہے اور اس میں سے پانی کا جزو خارج ہوتا ہے۔ کلسانے کے بعد اس چیز میں کچھ چکنی مٹی گریفائٹ یا کوک کا بُرادہ شامل کر کے اس کی اینٹیں بنائی جاتی ہیں۔ چکنی مٹی سے جلانے پر مضبوطی پیدا ہوتی ہے، اور کوک کے بُرادے سے Fe_2O_3 کی تحویل ہو کر غالباً FeO بن جاتا ہے جو الومینا سے مل کر نہایت ہی ناگداختہ لوہے کا الومینیٹ تیار کر لیتا ہے اور جس کی وجہ سے اینٹوں کے لوچ میں بھی اضافہ ہوتا ہے۔ اساسی فولاد کے بھٹوں کی تہ میں سیمنسز[۱] کے گردشی بھٹّوں کی استرکاری کے لیے اور دیگر بھٹّوں کی اساسی ڈولومائٹی تہ اور بازوؤں کی سلیکائی اینٹوں کے درمیان اس قسم کی اینٹیں کامیابی کے ساتھ استعمال میں لائی گئی ہیں۔

آخرالذکر صورت میں اگر ڈولومائٹی تہ اور سلیکائی اینٹ ایک دوسرے سے ملے رہیں تو استر کے چونے اور میگنیشیا اور خبث کے درمیان عمل ہوگا اور بازوؤں کی دیواروں کو پگھلا کر بہت کمزور کر دیگا یہاں تک کہ بھٹّہ گر پڑیگا۔ اس کے بچاؤ کے لیے ان کے درمیان بوکسائٹ کی اینٹوں کے ایک دو رَدّے دیے جاتے ہیں۔ اساسی ہونے کی وجہ سے ان پر تہ کا عمل نہیں ہوتا اور ساتھ ہی ان کی کثافت اور کیمیائی ترکیب کی وجہ سے ان کے اوپر کی اینٹوں کا اثر نہیں ہوتا۔ اس لیے اس قسم فارق رَدّا تعدیلی رَدّا کہلاتا ہے۔ مختلف اغراض کے لیے حسیلی بھٹوں کی استرکاری میں بوکسائٹ کی اینٹیں استعمال کی جاتی ہیں۔

بوکسائٹ کے عوض کرومائٹ کا بھی استعمال کیا جاتا ہے۔ کرومائٹ، لوہے اور کرومیئم کے آکسائیڈز کا آمیزہ ہے اور نہایت ہی دُشوار گداز ہوتا ہے۔ اس کے استعمال کا طریقہ ڈولومائٹ کے طریقِ استعمال سے متشابہ ہے۔ یعنی اس کی اینٹیں تیار کی جاتی ہیں یا اس کو دھمس کیا جاتا ہے۔ نیم خالص تانبا بنانے کے بھٹّوں اور بیسیمری کنورٹرز (مقلب) میں اس کا استعمال بڑھ رہا ہے!

لوہے کے آکسائیڈز ۔ مندرجۂ بالا اساسی اشیاء کے علاوہ مختلف چیزیں، جن میں زیادہ تر لوہے کے آکسائیڈ Fe_2O_3 اور Fe_3O_4

[۱] Siemens

ہوتے ہیں۔ پٹھائی بھٹوں کی تہ اور بازو تیار کرنے میں استعمال کی جاتی ہیں۔ پھٹائی بھٹوں میں ڈھلواں لوہے سے پٹواں لوہا تیار کیا جاتا ہے۔ ان آکسائیڈز سے نہ صرف بھٹے کی کم و بیش حفاظت ہوتی ہے بلکہ لوہے کے صاف کرنے میں ان کا ایک بڑا حصہ ہے۔ پھٹائی کے عمل (دیکھو صفحہ ۲۳۸) کے بیان کے ساتھ اس پر بھی غور کیا جائیگا۔

تانبے کی کچدھاتوں کے تصفیے میں اگر اساسی استر استعمال کیا جائے تو بھٹے کے بازوؤں یا کنورٹر (مقلب) کی تہ اور بازوؤں پر مقناطیسی آکسائیڈ کی ایک تہ جم جاتی ہے۔

ان اجسام کے علاوہ خاص خاص صورتوں میں اشیاء بھی استعمال کی جاتی ہیں۔ مثلاً سیسے کی بوتہ کاری میں ہڈی کی راکھ (چونے کا فاسفیٹ) یہ چیز دشوار گداز ہوتی ہے اور سیسے کے آکسائیڈ سے بہ آسانی زیر عمل نہیں ہوتی۔ یہ جاذب بھی ہوتی ہے۔ جرمنی اور دیگر ممالک میں اس کام کے لیے **مارل** (ایک قسم کی چکنی مٹی جس میں چونا زیادہ ہوتا ہے) اور لکڑی کے کوئلے کا آمیزہ استعمال کیا جاتا ہے۔ اِس کا نام براک^ہ ہے۔

زمانۂ جدید میں سیسہ اور تانبا گلانے کے لیے سلیکائی اور دیگر اشیاء کی استرکاری کے بھٹوں کے عوض آبی پیراہن دار بھٹے استعمال ہو رہے ہیں۔ ان عملیات میں نہایت ہی آکائی خبث تیار ہوتے ہیں۔ لیکن ان کا اثر آبی پیراہن دار لوہے پر نہیں ہوتا۔ ان بھٹوں کی تعمیر میں لوہے کے آب تبریدہ ڈھپے استعمال کیے جاتے ہیں تاکہ وہ حصے جن پر حرارت کا عمل شدت سے ہو بہت زیادہ متاثر نہ ہونے پائیں (دیکھو شکل ۳۱)۔

گریفائٹ —— یہ کاربن کی ایک شکل ہے اس لیے بالکل ہی نرگل ہوتا ہے۔ خاصکر اس کا استعمال کٹھالی اور بوتوں کی تیاری میں ہوتا ہے۔ اس معدن کو

ہ braque

پیس کر ہائیڈرو کلورک تُرشے کے زیرِ عمل کیا جاتا ہے تاکہ لوہے کے آکسائیڈ علیحدہ ہو جائیں۔ اس کے بعد دھو کر اس میں اتنی مٹی شامل کی جاتی ہے کہ اس شے میں حسبِ ضرورت مضبوطی پیدا کر دے۔ اس کام کے لیے پیپڑی گریفائیٹ مفید ثابت ہوا ہے۔ گریفائٹ کے بوتوں میں ۲۵ تا ۵۰ فی صد گریفائٹ شامل ہوتا ہے۔

بوتے کم وبیش پیالی نما ہوتے ہیں اور دُشوار گداز مادّے سے تیار کیے جاتے ہیں۔ اِن میں اشیاء پگھلائی جاتی ہیں۔ یہ کام عموماً پون بھٹی میں کیا جاتا ہے جن میں بوتوں کے اطراف شعلہ اور آگ ہوتی ہے اور جب ان کے اندر کی اشیاء پگھل جائیں تو بوتوں کو چمٹے سے پکڑ کر بھٹی میں سے نکال لیتے ہیں اس لیے ان ظروف میں

(۱) دُشوار گدازی ہونی چاہیے تاکہ بلند تپش برداشت کر سکیں۔

(۲) تپانے پر بھی کافی مضبوطی ہو تاکہ اُٹھانے پر ٹوٹ نہ جائیں۔

(۳) تڑک نہ پیدا ہو جب وہ آگ سے باہر نکال کر معمولی تپش پر رکھے جائیں یعنے ان میں تپش کے اچانک تغیرات برداشت کرنے کا مادّہ ہو۔

(۴) جو مادّے ان میں گرم کیے جائیں ان کا اور ایندھن کی راکھ کا اِن پر عمل نہ ہو۔

(۱) اور (۲) کا انحصار بوتے کے مال مصالح پر ہے، جس میں صفت دوم پیدا کرنے کے لیے مختلف اقسام کی چکنی مٹیوں کا ایک خاص آمیزہ، جو تجربے سے مفید ثابت ہوا ہو، شریک کیا جاتا ہے۔ عموماً اس میں ایک گدازندہ بھی بمقدار قلیل موجود ہوتا ہے جو تپشِ استعمال پر نرم ہو کر بوتے میں مضبوطی پیدا کر دیتا ہے۔ فولاد پگھلانے کے بوتے بلند تپش پر بغیر ٹوٹے ہوئے دبائے جا سکتے ہیں۔ (۳) اور (۴) کا اِنحصار ایک بڑی حد تک بوتے کے دانوں پر ہوا کرتا ہے۔ ایسا بوتہ جس میں بڑے بڑے دانے ہوں وہ اتنا جلد نہیں ٹوٹیگا جتنا جلد ایک مہین دانوں کا بوتہ ٹوٹتا ہے۔ بوتوں کے تپانے میں اس کا خیال رکھا جائے اور باریک دانہ دار بوتوں کو نہایت ہی اِحتیاط کے ساتھ تپانا چاہیے۔ بڑے دانوں کے

(69)

بوتے بہ آسانی گدازندوں اور ایندھن کی راکھ سے متاثر ہوتے ہیں یعنے یہ دونوں خاصیتیں کسی ایک بوتے میں درجۂ اعظم تک نہیں پائی جاتیں ۔

بوتوں کے تین مختلف اقسام ہیں :—

(۱) مٹی کے بوتے ' یا سفید ظروف ۔

(۲) گریفائٹی بوتے ۔

(۳) سَمیڈر[۵] بوتے یعنی گریفائٹ کے تیا نمائے ہوئے بوتے ۔

مٹی کے ظروف مختلف اقسام کی آتشی مٹی کے آمیزوں سے تیار کیے جاتے ہیں جن میں "گراگ" (یعنے پسے ہوئے استعمال شدہ ظروف ' دیکھو آتشی مٹی کا بیان) کوک کا بُرادہ ' وغیرہ ' شامل کیا جاتا ہے تاکہ سُکڑاو کا سدِ باب ہو ۔

گریفائٹی بوتوں میں گریفائٹ اور اتنی چکنی مٹی کا آمیزہ ہوتا ہے جتنا کہ اس میں مضبوطی پیدا کرنے کے لیے ضروری ہو ۔ گریفائٹی بوتے عام طور پر دھاتوں اور ان کی بھرتوں کے گلانے کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں کیونکہ یہ مٹی کے بوتوں سے زیادہ دشوار گداز ہوتے ہیں اور جلد متاثر نہیں ہوتے ۔ درست استعمال میں یہ بوتے مٹی کے ظروف سے تین یا چار گنا زیادہ دیرپا ہوتے ہیں ۔

سَمیڈر ظروف کے لیے اتنی زیادہ احتیاط کے ساتھ اور بتدریج تپانے کی ضرورت نہیں ہوتی ۔ یہ عموماً موٹے موٹے دانوں کے گریفائٹ سے تیار کیے جاتے ہیں اور ان پر "روغن" چڑھایا جاتا ہے تاکہ رطوبت جذب نہ ہوسکے ۔ اس قسم کے بوتے بغیر کسی خوف کے فوراً ہی گرم شعلے میں رکھے جاسکتے ہیں ' اور ان کے دانوں کی موٹائی ' مال کی موصلیت ' اور رطوبت کی غیر موجودگی سے ' ان میں تڑک پیدا نہیں ہوتی ۔ چھوٹی کٹھالیاں ' پھکنی بھٹی (جس میں ہوا یا آکسیجن دی جائے) کے لیے موزوں ہوتی ہیں ۔

مختلف کاموں کے لیے بوتے مختلف شکلوں اور آمیزوں اور مختلف قسم کے ریتوں کے بنائے جاتے ہیں ۔

چھوٹی کٹھالیوں میں دھاتوں کو پگھلانے کے لیے مثلثی شکل خاص طور پر موزوں

[۵] Salamander

ہوتی ہے کیونکہ ان کے کونوں سے دھات انڈیلنے میں سہولت ہوتی ہے۔

کارنوالی[ع] کٹھالی جو تانبے کی فلزی تشریح میں استعمال کی جاتی ہے اتھلی اور مدور شکل کی بنائی جاتی ہے۔ ایسی کٹھالی بھوننے اور نقطہ اماعت تک پگھلانے کے عملیات کے لیے موزوں ہوتی ہے۔ تانبے کی فلزی تشریح میں مال کو بھون کر بعد ازاں اس کے نقطۂ اماعت تک پگھلایا جاتا ہے۔

اس قسم کے ظروف ایسی اشیاء کو جن کی کثافت نوعی میں بہت زیادہ فرق نہیں ہوتا، یا جو پوری طرح سیال حالت میں نہیں آتے ان کو علیحدہ اور اکھٹا کرنے میں مفید ثابت ہوئے ہیں۔ ٹن کی فلزی تشریح، وغیرہ، کے لیے اسی شکل کے ظروف مستعمل ہیں۔

جہاں یہ شرائط نہ ہوں، زیادہ عمیق ظروف استعمال کیے جا سکتے ہیں۔

جب اشیاء کو ابالنا منظور ہو تو گہری کٹھالی زیادہ موزوں ثابت ہوگی اس کے بالائی بہ جوڑے حصے اور سکڑے ہوئے منہ کی وجہ سے اشیاء پگھل کر ضایع نہیں ہوتیں۔

اگر کٹھالی کا بالائی حصہ قطر میں کچھ کم ہو تو کٹھالی کے زیرین حصے کو سنسی سے اچھی طرح پکڑ کر بہ حفاظت تمام آگ سے نکال سکتے ہیں۔

گدازی ظروف اعلیٰ درجہ کی الومینی مٹی سے تیار کیے جاتے ہیں۔ یہ ظروف زیادہ صاف ستھرے ہوتے ہیں اور ایسے آکالی اجسام مثلاً سیسے کے آکسائیڈ، سوڈا، وغیرہ، کے عمل کو ایک عرصہ دراز تک برداشت کر سکتے ہیں۔

بوتہ سازی۔ چھوٹی کٹھالیاں پلستر کے سانچوں میں گردشی میز پر بنائی جاتی ہیں۔ سکھانے پر مٹی سکڑتی ہے اور کٹھالی سانچے سے علیحدہ ہو جاتی ہے۔ اس کو نکال کر خشک کیا جاتا ہے اور اس کے بعد پزاوے میں رکھ کر جلاتے ہیں۔

بڑے بوتے ہاتھ سے یا مشینوں سے تیار کیے جاتے ہیں۔ شیفیلڈ میں

ع Cornish

فولاد پگھلانے کے بوتے ذیل کے طریقے پر بنائے جاتے ہیں :۔

بہ احتیاط تمام کمائی ہوئی مٹی کے آمیزے میں، پسے ہوئے بوتے، اور کوک کا برادہ شامل کیا جاتا ہے اور اس کے مناسب قد کے ڈھیپے بنا لیے جاتے ہیں۔ ان میں سے ایک کو لوہے کے مخروطی سانچے میں (جس میں قبل اس کے چکنائی لگائی گئی ہو) ڈالا جاتا ہے۔ سانچے کی تہ عارضی ہوتی ہے جس کے مرکز میں ایک سوراخ بھی ہوتا ہے۔ حیلی ذرائع سے یا موگری سے پیٹ پیٹ کر اور اِدھر اُدھر مروڑ کر اس مٹی کے ڈلے میں ایک ڈاٹ ٹھونسی جاتی ہے۔ ڈاٹ کی شکل بوتے کی اندرونی شکل کے مشابہ ہوتی ہے اور عارضی تہ کے سوراخ میں ڈاٹ کی دھری بٹھائی جاتی ہے تاکہ وہ سانچے کی ہم مرکز رہے۔ سانچے میں مٹی اٹھ کر ڈاٹ اور سانچے کے درمیان بھر جاتی ہے۔ اس کے سانچے کو ایک ملازم ایک عمودی ستون پر جو عارضی تہ سے کچھ چھوٹا ہوتا ہے اٹھا کر رکھ دیتا ہے۔ سانچہ اپنے وزن سے علٰحدہ ہو جاتا ہے اور بوتے کو اٹھا کر سُکھانے کے لیے لے جاتے ہیں۔ اگر اس کے سرے کو کم کرنا ہو تو ستون پر سے اُٹھا لے جانے کے قبل اس پر لوہے کی چادر کا ایک مخروط رکھ کر اِدھر اُدھر پھرایا جاتا ہے۔ بوتوں کو خشک کرنے کے بعد نہایت ہی احتیاط سے تپا زمائی تنور میں الٹا رکھکر تپایا جاتا ہے۔ اِن کو گہری سُرخ تپش پر لانے کے لیے تقریباً دس یا بارہ گھنٹے صرف ہوتے ہیں۔ اس کے بعد ٹھنڈا کرنے کے بغیر ان کو اپنی اپنی ٹکین پر آگ میں رکھکر چھوڑ دیا جاتا ہے۔ یہ ٹکین اُسی مٹی کے تیار کردہ ڈھیپے ہوتے ہیں جو دو انچ موٹے ہوتے ہیں۔ جب اچھی طرح گرم ہو جائیں تو ان ظروف میں تھوڑی سی ریت ڈال دی جاتی ہے جو سوراخ وغیرہ کو بند کر دیتی ہے۔ ریت پگھل کر ظرف کو ٹکین سے جوڑ دیتی ہے۔

ایک مرتبہ ٹھنڈا کرنے کے بعد دوبارہ گرم کرنے سے بڑے بوتوں میں بوجہ تنز جیج ٹوٹنے کا اندیشہ ہوتا ہے۔ ٹوٹے ہوئے بوتوں کا خبث علٰحدہ کر کے ان کو پیس لیتے ہیں اور اس کا برادہ دوسرے بوتوں کے تیار کرنے میں یا فولاد ڈھالنے کی مٹی میں دوسری اشیاء کے ساتھ ملا کر استعمال کیا جاتا ہے۔

کاربن استر کٹھالی ۔ ایسی اغراض کے لیے جہاں سلیکائی اجسام

صفحہ(1)

کی قربت نامناسب ہو، بوتوں میں کاربن کی استرکاری کی جاتی ہے۔ اس کے لیے کاجل اور اُسی قدر شیرہ (treacle) اور پانی کا سخت لئی نما آمیزہ استعمال کیا جاتا ہے۔ اس آمیزہ کو بوتے کے اندر کُوٹ کُوٹ کر بھر دیتے ہیں، اور اندر کا حصہ اِس طرح کاٹ کر نکال لیتے ہیں کہ اس میں $\frac{1}{8}$ تا $\frac{1}{2}$ انچ موٹا استر باقی رہ جائے۔ بوتوں میں لکڑی کا کوئلہ بھر دیا جاتا ہے اور اچھی طرح ڈھانک کر ان کو سُرخ حرارت تک تپاتے ہیں۔ نشاستہ، گوند، یا نیل بھی شیرے کے عوض استعمال کیے جاسکتے ہیں۔ اور بڑے بوتے کے لیے ڈامر استعمال ہو سکتا ہے۔

میگنیشیا یا اولومینیا کے استر اُس جگہ استعمال ہوتے ہیں جہاں کاربن غیر موزوں ثابت ہو۔

دیگر اوصاف ۔ دُشوار گدازی کے علاوہ، اور امور بھی بعض اوقات اہم اور غور طلب ہوا کرتے ہیں۔

(۱) **کثافت** ۔ ظاہر ہے کہ ہلکے اجسام جن میں کافی (کچل) مضبوطی ہو، پسند کیے جائینگے۔ مثلاً آتشی اینٹوں کی کثافتِ نوعی ۲۵ء۲ ہے اور کرومی اینٹوں کی ۰ء۳ تا ۴۔ اب یہ دیکھنا ضروری ہوگا کہ آیا ان اینٹوں کو تعداد سے خریدنا چاہیے یا وزن سے۔

(۲) **گرم حالت میں کچل مضبوطی** ۔ اس میں بہت زیادہ تغیر پایا جاتا ہے۔ اکثر دیکھا گیا ہے کہ تپانے پر اینٹوں کی مضبوطی بہت جلد کم ہو جاتی ہے۔ جلدی سے گرم یا ٹھنڈی کرنے پر سلیکائی اینٹوں میں بمقابلہ معمولی آتشی اینٹ بہت جلد تڑک پیدا ہونے کا اندیشہ رہتا ہے۔

(۳) **موصلیت** ۔ بعض صورتوں میں، مثلاً اُن اینٹوں میں جو جاتی کے کام میں آتی ہیں، اعلیٰ درجہ کی موصلیت ہونی چاہیے تا کہ خارج شدہ گرم گیسوں سے حرارت اخذ کی جاسکے اور بھٹے میں داخل ہونے والی گیس اور ہوا کو یہ حرارت جلد سے جلد دی جائے۔

ناقص موصلیت کی اینٹوں میں اشعاع کی وجہ تفسیح حرارت کم ہوتی ہے۔
مسامدار اینٹ اچھی موصل نہیں ہوتی کیونکہ مساموں کے اندر بھری ہوئی گیس (یا ہوا) میں موصلیت کم ہوتی ہے۔ منڈھائی کے لیے خاص شکل کی مسامدار حاجز اینٹیں تیار کی جاتی ہیں۔ معمولی آتشی اینٹ کی موصلیت تپش کے ساتھ بڑھتی جاتی ہے اس وجہ سے کہ پھیلاؤ سے مسامات بند ہو کر گیس کی فلم کو درجۂ اقل تک گھٹا دیتے ہیں۔

حرارتی پھیلاؤ — اس کی بڑی اہمیت ہے، کیونکہ پھیلاؤ کے دوران میں بوجہ مجموعی دباؤ اینٹ کا سارا کام جسمی حرکت کرتا ہے۔ لیکن بوقت سکڑاؤ یہ جسمی حرکت نہیں ہونے پاتی جس کی وجہ سے اینٹ کے کام میں درز یا شگاف پیدا ہو جاتے ہیں۔ ضمنی حاصل کوک تنوروں کے دوراہ میں یہ امر بالخصوص غور طلب ہوتا ہے۔ آتشی اینٹیں بہت ہی کم پھیلتی یا سکڑتی ہیں۔ سلیکائی اینٹیں زیادہ پھیلتی ہیں، دیکھو صفحہ ۷۸۔
اشیاء کو تپا نے کے لیے بعض اقسام کے آہنی ظروف استعمال کیے جاتے ہیں۔ نائی کروم اس کام کے لیے زیادہ موزوں ثابت ہوا ہے۔ دیکھو صفحہ ۵۱۳
کاربورنڈم (کاربن کا سلیسائڈ) کسی ملزق کے ساتھ ملا کر بعض اوقات استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ حرارت کا عمدہ موصل ہے۔
النڈن (Alundun) یعنی پگھلایا ہوا اَلومینا، بھی کم مقدار میں استعمال کیا جاتا ہے۔

دشوار گداز اشیاء کے طبعی خواص کی جدول

	حرارت نوعی	حرارتی موصلیت (۱)	کچل مضبوطی پاونڈ فی مربع انچ
آتشی شیشہ	۰٫۱۹۲	۰٫۰۰۳۴	۱۰۵۰
سلیکا	۰٫۱۹۱	۰٫۰۰۲۰	۲۳۰۰

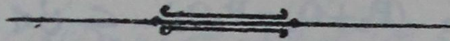
(۱) گرام حرارے فی درجہ مئی فی سنتی میٹر مکعب فی ثانیہ۔

	حرارتِ نوعی	حرارتی موصلیت	کچل مضبوطی پاؤنڈ فی مربع انچ
کروم	۰،۱۷۴	۰،۰۰۶۷	۳۹۰۰
میگنیسائیٹ	۰،۲۲۰	۰،۰۰۷۱	۴۸۰۰
ریفریکس (۱)	۰،۱۶۲	۰،۰۲۷۵	۱۲۵۰۰
کاربو فریکس (۱)	۰،۱۸۰	۰،۰۳۴۳	۱۴۷۰۰

(۱) کاربورنڈم آمیز دشوار گدازہ اشیاء۔

باب (۵)

ایندھن



احتراق سے، یعنی اشیا کو ہوا میں یا بعض اوقات خالص آکسیجن میں جلاکر، عملی ضروریات* کے لیے، حرارت پیدا کی جاتی ہے۔ جلنے والی چیز آکسیجن کے ساتھ کیمیائی طور پر شامل ہو جاتی ہے جس کی وجہ سے گیسی یا ٹھوس مرکبات تیار ہو جاتے ہیں۔ یہ مرکب، دُودکش کے ذریعہ خارج ہو جاتے ہیں، یا اگر ٹھوس ہوں تو آتشدان پر بچ رہتے ہیں۔ دورانِ تعامل میں کیمیائی قوت بشکل حرارت ظہور پذیر ہوتی ہے، اور ایک حد تک اس حرارت کی مقدار، تیار شدہ مرکب کی پائداری کی علامت ہوا کرتی ہے۔

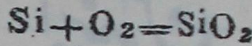
ایندھن اُن اشیا کا نام ہے جن کی تکسید سے عملی ضروریات کے لیے حرارت پیدا کی جا سکے۔ ایسی اشیا جن میں روز مرہ کے استعمال کی چیزیں بھی شریک ہیں مثلاً لکڑی، لکڑی کا کوئلہ، پیٹ، معدنی کوئلہ، کوک اور گیس یہ سب نامیاتی مادّے سے راست یا ضمنی طور پر حاصل ہوتے ہیں اسی لیے ان کو **نامیاتی ایندھن** کہا جائیگا۔

دیگر اشیا، جو عموماً ایندھن کے نام سے موسوم نہیں ہیں، چند خاص خاص عملیات ہی میں ایندھن کا کام دیتی ہیں۔ لوہے کے پائرائٹس (جس میں ۵۴ فی صد گندھک

---

* ماسوا برقی بھٹیوں کے۔

ہوتی ہے) اور دیگر اچھے سلفائڈز سے بدوران کلساؤ (مثلاً بروکنو[1] کے مکلّس میں) گندھک کے احتراق سے اتنی حرارت پیدا ہوتی ہے جتنی کہ کامل طور پر کلسانے کے لیے کافی ہو یعنی اس تمثیل سے ظاہر ہوگا کہ گندھک بھی بہ حیثیت ایندھن کارآمد ہوتی ہے۔ فولاد بنانے کے بیسیمری عمل میں (دیکھو صفحہ ۲۷۱) پگھلے ہوئے ڈھلواں لوہے میں ٹھنڈی ہواگذاری جاتی ہے، اور غیر جنسی اشیا جو اس میں شریک ہوں آکسا کر علٰحدہ کی جاتی ہیں۔ ہوا سے ٹھنڈی ہونے کے عوض دھات گرم ہوجاتی ہے کیونکہ ڈھلواں لوہے کے سلیکن کی تکسید ہونی شروع ہوتی ہے اور سلیکا بن جاتا ہے۔



$$Si + O_2 = SiO_2$$

اساسی بیسیمری طریقے میں (صفحہ ۲۸۲) سلیکن کے عوض فاسفورس کے احتراق کی وجہ سے حرارت پیدا ہوتی ہے $(P_2 + O_5 = P_2O_5)$ SiO_2 اور P_2O_5 فلزی آکسائڈز سے مل کر بشکلِ سلیکیٹ اور فاسفیٹ خبث میں شامل ہوجاتے ہیں۔

ان مثالوں میں سلیکن اور فاسفورس ایندھن ہیں، اور ان کے احتراق سے خالص لوہے کو سیّال حالت میں قایم رکھنے کے لیے کافی حرارت ملتی ہے۔

"پائرائٹی تصفیہ" کا گندھک اور گولڈ شمڈ[2] کے تحویلی عمل کا الومینیئم بھی ایندھنوں میں شمار کیے جاتے ہیں۔

گندھک، سلیکن، فاسفورس اور الومینیئم **غیر نامیاتی ایندھن** کہلاتے ہیں۔

نامیاتی ایندھن — یہ عموماً کاربن اور ہائڈروجن سے بنے ہوتے ہیں، لیکن بعض اوقات اِن میں نائٹروجن اور آکسیجن کی متغیرہ مقدار بھی پائی جاتی ہے جس کے ساتھ تھوڑے بہت غیر نامیاتی اجسام بھی موجود ہوتے ہیں جو جلانے پر باقی رہ جاتے ہیں اور جو راکھ کے اجزا ہیں۔ چونکہ کاربن اور ہائڈروجن ہی جلنے والی اشیا ہیں اس لیے یہ زیادہ قابلِ توجہ ہیں۔

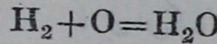
جب کبھی ایندھن میں آکسیجن پائی جائے تو وہ یقینی طور پر دوسرے اجزا کے ساتھ

---

[1] Bruckner [2] Goldschmidt

ملی ہوئی ہوگی - ایندھن کا وہ حصہ جس کی پہلے ہی سے تکسید ہو چکی ہو حرارت کے پیدا کرنے میں استعمال نہیں کیا جاسکتا کیونکہ حرارت صرف تکسیدی عمل ہی سے پیدا ہو سکتی ہے -

کیمیائی ترکیب کی مدد سے ایندھن کی مالیت کا اندازہ کرنے میں اس کا خیال رکھنا چاہیئے کہ کاربن اور ہائڈروجن کی کل مقدار سے اتنا حصہ تفریق کیا جائے جو موجودہ آکسیجن سے ملنے کے لیے کافی ہو - عام طور پر یہ تفریق ہائڈروجن کی مقدار میں سے کی جاتی ہے - جب ہائڈروجن آکسیجن کے ساتھ شریک ہوتی ہے تو پانی تیار ہوتا ہے :-

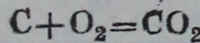


$$H_2 + O = H_2O$$

۱۸ = ۱۶ + ۲ حصے وزن سے

یعنی ہائڈروجن کا ایک حصہ ۸ حصے آکسیجن سے ملنے کے بعد ۹ حصے پانی تیار کرتا ہے - یعنی اس کے بالعکس یہ ہے کہ ۸ حصے آکسیجن کو ایک حصہ ہائڈروجن کی ضرورت ہے اور ایندھن کی آکسیجن کی فی صد مقدار کو ۸ سے تقسیم کرنے پر ہائڈروجن کی وہ مقدار معلوم ہوتی ہے جو آکسیجن کے ساتھ شامل ہوئی ہو - تمثیلاً اگر کسی ایندھن میں ۱۸ فی صد آکسیجن ہو اور ۵.۰ فی صد ہائڈروجن تو $\frac{۱۸}{۸}$ = ۲٫۲۵ حصے ہائڈروجن کے آکسیجن کے ساتھ شریک ہیں یعنی ۵ - ۲٫۲۵ = ۲٫۷۵ حصے ہائڈروجن کے جلائے جا سکتے ہیں - ہائڈروجن کی اِس قابلِ احتراق مقدار کو کارآمد ہائڈروجن کہا جاتا ہے -

حرّی طاقت —— جب کبھی اشیا کا آپس میں کیمیائی طور پر تعامل ہو تو طاپ ہمیشہ اجسام کی مقداروں کے معین تناسب کے درمیان ہوا کرتا ہے، مثلاً وزن سے کاربن کے ۱۲ حصے پورے طور پر اکسانے پر ہمیشہ ۳۲ حصے آکسیجن سے ملتے ہیں، اور ان سے ۴۴ حصے کاربانک ایسڈ گیس تیار ہوتی ہے - اس طرح



$$C + O_2 = CO_2$$

۱۲ ۳۲ ۴۴

اس کیمیائی عمل میں ساتھ ہی ساتھ حرارت کی ایک خاص مقدار بھی پیدا ہوتی ہے - یہ مقدار قابلِ اظہار ہے - تخلیص شدہ لکڑی کے کوئلہ کی شکل میں اگر ۱۲ حصے کاربن جلائے جائیں تو ۹۶۹۶۰ حرّی اکائیاں[۱] پیدا ہوتی ہیں - دو حصے ہائڈروجن

[۱] حرّی اکائی وہ مقدارِ حرارت ہے جو پانی کے وزن کی اکائی (یعنی ایک پونڈ) کی تپش کا ایک اکائی تپش (یعنی ایک درجہ) سے اضافہ کرے - برطانوی حرّی اکائی سے مراد وہ مقدارِ حرارت ہے جس سے ایک پونڈ پانی کی تپش میں ایک درجہ فارنہیٹ اضافہ ہو -

جلانے پر ۶۸۹۲۴ حرّی اکائیاں نمودار ہوتی ہیں۔

ایندھن کی حرّی طاقت، حرارت کی وہ مقدار ہے جو اس ایندھن کے ایک حصّے کو کامل طور پر جلانے سے نمودار ہو۔

حرّی طاقت کا جدول[1]

ہائڈروجن	۳۴۴۶۲	کاربن مان آکسائڈ	۲۴۰۳
مارش گیس (CH_4)	۱۳۰۶۳	گندھک	۲۲۶۱
لکڑی کا کوئلہ	۸۰۸۰	ایتھیلین† (C_2H_4)	۱۱۸۵۷
گریفائٹ	۷۷۹۷	سلیکن	۷۸۳۰
ہیرا	۷۷۷۰	فاسفورس	۵۷۴۷

ایندھن کی حرّی طاقت ـــــ حرّی طاقتوں کے اظہار کا یہ عام طریقہ ہے اور اس میں یہ فرض کرلیا جاتا ہے کہ صرف ایندھن ہی قابلِ احتراق چیز ہے۔ اگر ایندھن کی رسد ہوا میں دی جائے جیسا کہ پسے ہوئے کوئلے یا تیل کی پھوہار (Spray) میں ہوتا ہے تو مقابلہ زیادہ تشفی بخش ہوگا۔

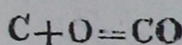
فلزیاتی کاموں میں اس کا برعکس ہوا کرتا ہے، یعنی ہوا ایندھن کے اندر پہنچائی جاتی ہے، اور ایندھن کا احتراق دی ہوئی مقدار اکسیجن پر منحصر ہوتا ہے۔ علاوہ ازیں حرارت کی وہ مقدار جو کسی ایک خاص عمل کے لیے بلحاظ تپش و دباؤ

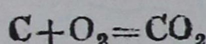
[1] اس جدول کے اعداد ایسی آبی اکائیاں ہیں جن میں ایک درجہ مئی کی تپش کا اضافہ ہوا ہو۔ اگر یہ آبی اکائیاں گرام متصور ہوں تو حری اکائیاں گرام کیلوری کہلائینگی۔
حری طاقت کا انحصار احتراق پذیر شے کی حالت پر بھی کسی قدر ہے۔ چنانچہ اگر کاربن کی مختلف شکلوں (مثلاً لکڑی کا کوئلہ، ہیرا اور گریفائیٹ) کی حری طاقتوں کا مقابلہ ذیل کی جدول سے کیا جائے تو ان میں کسی قدر فرق نمایاں ہوگا۔ اس فرق کی وجہ یہ ہے کہ ان اشیاء کے احتراق کے دوران میں سالماتی تبدیلیوں کو عمل میں لانے کے لیے مختلف مقدارِ حرارت درکار ہے۔

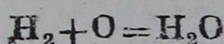
† Olefiant gas

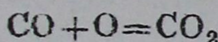
ضروری ہے وہ مقررِ مقدار ہوتی ہے۔ عمل کی شرح، مثلاً گداختگی کا انحصار، حرارت کے پیدا ہونے کی شرح پر اور تیار شدہ حرارت کے استعمال کی خوبی پر ہے۔ سرعت کے ساتھ جلنے والے ایندھن سے، بشرطیکہ ہوا کافی ہو، حرارت تیزی کے ساتھ پیدا ہوتی ہے۔ حرارت کا استعمال عملی اور مقامی حالات پر مثلاً بھٹے کی قسم، بھرواں کی گہرائی، اور اس کی خاصیت اور اس کے بھرنے کے طریقے، وغیرہ پر منحصر ہے۔ بعض عملیات نہایت ہی بلند تپش پر ہو سکتے ہیں۔ بعض بلند تپش پر زیادہ سرعت کے ساتھ ہوتے ہیں اور ایسی صورتوں میں تپش برقرار رکھنی چاہیے۔

چونکہ ہوا کی رسد ہی اجسام کے لیے اصل جزوِ مشترک ہے اس لیے آکسیجن کے خرچ کی بنا پر ان کی حرّی قیمتوں کا اندازہ کرنا مفید ثابت ہوگا۔


$C + O = CO$ +۲۹۶۷۶ حرّی اکائیاں


$C + O_2 = CO_2$ +۹۶۹۶۰ 〃


$H_2 + O = H_2O$ +۶۸۹۲۴ 〃


$CO + O = CO_2$ +۶۷۲۸۴ 〃

آکسیجن کی برابر برابر مقدار کے ساتھ ملاپ ہونے کی بنا پر نسبت حسبِ ذیل ہوتی ہے:-

۲۹۶۷۶ : ۴۸۴۸۰ : ۶۸۹۲۴ : ۶۷۲۸۴

اور یہ نسبت حرّی طاقت کی نسبت سے بالکل ہی جدا ہے۔

ہائڈروجن کے لیے ایک اور بات مدِنظر رکھنی ہوگی۔ احتراق کی پیداوار، یعنی پانی، معمولی تپش پر سیال حالت اختیار کرتا ہے۔ حرّی طاقتوں کے مشخص کرنے میں پوری پوری تیار شدہ حرارت شامل کر لی جاتی ہے۔ بھٹے کی گیسوں میں پانی بشکل بھاپ ہوتا ہے۔ اس کو اس حالت میں رکھنے کے لیے حرارت صرف ہوتی ہے۔ پانی کے ایک حصے کے لیے ۵۸۹ حرّی اکائیاں[ع]

ع اس میں دو چیزیں مشترک ہیں: ایک تو بھاپ کی مخفی حرارت (۵۳۷)۔ اور دوسری وہ حرارت جو پانی کو نقطۂ جوش کی تپش پر لا دے (۱۰۰ ھ)۔

صرف ہوتی ہیں، اور ہائڈروجن کے ایک حصّے سے ۹ حصّے پانی تیار ہوتا ہے۔ لہذا ۹ × ۵۸۹ = ۵۳۰۱ حرّی اکائیاں حرارتی اغراض کے لیے کارآمد نہیں ہوتیں اور اسی لیے ۶۲۴۴۳ اکائیوں میں سے اِس مقدار کو نکال دینا چاہیے، یعنی ہائیڈروجن کی حرّی قیمت ۲۹۱۶۱ ہوئی۔ اِن اعداد کو اولذکر مساوات میں شامل کرنے پر تقابلی اعداد علی الترتیب حسبِ ذیل ہو جاتے ہیں :-

۲۹۶۶۷ : ۴۸۴۸۰ : ۵۸۳۲۲ : ۶۷۲۸۴

فلزیاتی اغراض کے لیے یہ مقابلہ زیادہ تشفی بخش ہوگا۔ کیونکہ نائٹروجن جو ہوا کی رسد کے ساتھ داخل ہوتی ہے اور جس کو حساب میں شامل کرنا چاہیے وہ تو ہر حالت میں برقرار رہتی ہے۔ اس لیے آکسیجن کی اکائی اساسی چیز سمجھی گئی ہے۔

ایندھن کی خالص حرّی قیمت اُس وقت حاصل ہوگی جب کہ اس کی حرّی قیمت سے اتنی حرارت تفریق کی جائے جو تیار شدہ پانی کو بہ حالت بخار رکھنے کے لیے درکار ہو۔

یاد رکھنا چاہیے کہ کاربن کے احتراق سے دو آکسائڈ تیار ہوتے ہیں یعنی CO اور CO_2۔ اگر کاربن جل کر CO بنے تو اس کی حرّی طاقت صرف ۲۴۴۷۳ ہوتی ہے جو اس کی مجموعی حرّی طاقت کا ایک تہائی حصہ ہے[1]۔ بلحاظ کفایت اس سے ظاہر ہے کہ مکمل طور پر احتراق ہونا چاہیے۔

ایندھن کا کارآمد نتیجہ — ایندھن کا کارگر ہونا نہ صرف تکوین شدہ مقدارِ حرارت ہی پر موقوف ہے بلکہ اس کے میلان پر۔ بعض حالتوں میں حرارت کا ممکنہ ارتکاز اور حاصل شدہ تپش ہی غور طلب امور ہوتے ہیں جیسا کہ طریقۂ تھرمٹ[2] کے عمل میں۔ الومینیئم کی حرّی قیمت کاربن سے کم ہے لیکن اس کے احتراق میں حرارت کا ارتکاز زیادہ ہوتا ہے کیونکہ حرارت نائٹروجن کو گرمانے میں ضائع نہیں ہوتی جیسے اُس وقت ہوتی ہے جب کہ آکسیجن ہوا سے حاصل کی جائے۔ طریقۂ تھرمٹ میں حاصل احتراق ٹھوس اشیا ہوتی ہیں اور اسی وجہ سے حرارت

[1] باقی حرارت اس وقت ظہور میں آتی ہے جبکہ CO جل کر CO_2 بنے :- $CO+O=CO_2$

[2] Thermit

اس طرح ضایع نہیں ہوتی جس طرح کاربن کے جلانے پر کاربن مان آکسائڈ یا ڈائی آکسائڈ کے ساتھ حرارت کا ایک بڑا حصّہ خارج ہو جاتا ہے۔

احتراق سے تکوین شدہ حرارت کی تقسیم (۱) ایصال، (۲) اشعاع، (۳) حمل کے ذریعہ ہوا کرتی ہے۔ ٹھوس چیز کو جلانے پر وہ خود اُس حرارت سے گرم ہو جاتی ہے جس کا ایصال احتراقی سطح سے ہوتا ہے، اور وہ چیز بہت کچھ مجسم طور پر دہکنے لگتی ہے جس کی وجہ سے ہر طرف اشعاعِ حرارت ہوتا ہے۔ جو اشیا اس سے متصل ہوں وہ بھی بوجہ ایصال گرم ہو جاتی ہیں۔ اس طریقے سے جو حرارت ٹھوس اجسام سے پہنچائی جائے اس کی مقدار کا انحصار تماسی رقبے پر ہوگا۔ دہکتی ہوئی ایندھن کی حرارت زیادہ تر اشعاع ہی سے دوسرے اجسام تک پہنچتی ہے لیکن متقابل سطحوں ہی میں حرارت کا تبادلہ اس طرح ہو سکتا ہے یعنی معلوم ہوا کہ گرمائی ہوئی ٹھوس چیز کی پتلی سے پتلی پرت سے بھی اتنا ہی ایصال و اشعاع ہوگا جتنا ایک موٹے دَل سے ہوتا ہے بشرطیکہ فرقِ تپش قائم رکھا جائے۔ یہی وجہ ہے کہ بوتہ بھٹیوں میں جلتی ہوئی ایندھن (کوک) کی تہ اتنی مہین بنائی جاتی ہے جتنی کہ اس بھٹی کی دیواروں اور بوتے کے درمیان ایک دہکتا ہوا طبقہ قائم کرنے کے لیے ضروری ہو۔ حرارت کی حسبِ ضرورت تکوین کے لیے ہوا کی رسد پر قابو رکھا جاتا ہے۔ اسی وجہ سے جس وقت تک نل بھٹی کے اطراف لپیٹے ہوئے تار یا پٹی کے لچھے میں برقی رَو کافی مقدار میں گذرتی رہے حرارت قائم رہتی ہے۔ دہکتے ہوئے ٹھوس اجسام اور بھٹی کی بھرائی میں تبادلۂ حرارت زیادہ تر اشعاع کے ذریعہ ہوتا ہے۔

جب آکسیجن ہوا سے دی جائے، یا احتراق سے گیسی اجسام پیدا ہوں تو یہ گیس اور ہوا تیار شدہ تپش تک گرما جاتے ہیں اور تکوین شدہ حرارت کا ایک بڑا حصہ ان پر صرف ہو جاتا ہے۔ مثلاً جھکڑ بھٹے میں یہ گیس بھٹے کے بار میں سے گذرتی ہے یا آنچ پلٹ بھٹے میں بھٹے کے خانے میں سے ہو کر خارج ہوتی ہے۔ اس طریقے سے یہ گیس مفید حرارت کو احتراقی خِطّہ سے نکال کر بذریعہ حمل پھیلا دیتی ہے۔ یہ یاد رکھنا ضروری ہے کہ گیسوں سے اشعاع بہت ہی کم ہوتا ہے گیس

صفحہ

صرف ٹھوس مادّے کے اتصال پر (یعنی بذریعہ ایصال) گرم یا ٹھنڈی ہوتی ہیں، اسی لیے گیسوں اور ٹھوس اشیا کے درمیان باہمی حرارتی تبادلہ کارگر کرانے کے لیے اس قسم کے اتصال کا اطمینان کرلینا چاہیے۔

اس کا ذکر آچکا ہے کہ گیسیں عام طور پر نہایت ہی خراب موصل ہوتی ہیں۔ اس لیے گرد یا ایسے اسباب، جن کی وجہ سے ٹھوس شے کی سطح پر گیس کا ایک غیر متحرک طبقہ چمٹا رہے، اس تبادلۂ حرارت میں رکاوٹ پیدا کرتے ہیں۔ گرم کرنے کے چولھے اور باز تکوینی آلات کی استعداد ایک بڑی حد تک گرد اور دھول سے متاثر ہوتی ہے۔

حرّی طاقت کا تعین — اگر کسی ایندھن کے اجزا معلوم ہوں تو اس کی کیمیائی ترکیب سے اس کی حرّی طاقت کا اندازہ کیا جاسکتا ہے۔

مثال — تشریح سے معلوم ہوا کہ کسی کوئلے کے نمونے میں کاربن ۷۵ فی صد، ہائڈروجن ۶، آکسیجن ۱۵، نائٹروجن اور راکھ وغیرہ ۴ فی صد موجود ہے۔ اس لیے قابلِ احتراق

ہائڈروجن = ہائڈروجن - $\frac{۱۵}{۸}$ = ۶ - ۱،۸۷۵ = ۴،۱۲

اور اس ایندھن کی حرّی قیمت = $\frac{۸۰۸۰ \times ۷۵ + ۳۴۴۶۲ \times ۴،۱۲}{۱۰۰}$

(79

ایندھنوں کی کیمیائی تشریح سے ان کی حرّی طاقتوں کا جو اندازہ کیا جاسکتا ہے وہ زیادہ معتبر نہیں ہوتا کیونکہ ہم کو اس بات کا علم نہیں کہ ایندھن کے اجزائے ترکیبی کس طرح ملے ہوئے ہیں۔

اس لیے حرّی طاقت کا تعین بطریقِ راست کیا جاتا ہے اور جو آلات اس کام کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں ان کو "حرارہ پیما" کے نام سے موسوم کیا گیا ہے۔

ایندھن کی ایک تُلی ہوئی مقدار جلائی جاتی ہے اور تکوین شدہ حرارت پانی کی ایک خاص مقدار میں جذب کی جاتی ہے۔ اس پانی کی ابتدائی تپش درج کرلی جاتی ہے۔ ایندھن کے احتراق کے بعد پانی کی تپش دوبارہ معلوم کی جاتی ہے۔ اور اس میں جو کچھ اضافہ ہوجائے اس کا اندراج کرلیا جاتا ہے تو

$$\text{حرّی طاقت} = \frac{\text{پانی کا وزن} \times \text{اضافۂ تپش}}{\text{ایندھن کا وزن}}$$

پانی کے وزن میں، پانی کے برتن اور دیگر آلات کی جذب کردہ حرارت کی گنجایش بھی رکھنی ہوگی۔ کامل صحت کے اطمینان کے لیے حرارت کے دیگر قلیل نقصانات کو بھی (مثلاً وہ حرارت جو بوقتِ اضافہ تپشِ آب، گیسوں کے ساتھ ضایع ہو اور جو اشعاع وغیرہ کی وجہ سے غائب ہو جائے) شامل کرنا ہوگا۔ اگر معمولی احتیاط کی جائے تو عملی ضروریات کے لیے اِن نقصانات کو نظرانداز کیا جا سکتا ہے۔

ایندھنی حرارہ پیماؤں سے حرّی طاقت کی تخمین کی جاتی ہے اِن کے مختلف اقسام حسبِ ذیل ہیں:۔

۱۔ ایسے حرارہ پیما جن میں احتراقی اکسیجن ٹھوس اشیا (مثلاً پوٹاشیم کلوریٹ۔ پوٹاشیم نائیٹریٹ، یا سوڈیم پر آکسائیڈ) سے دی جائے۔

۲۔ ایسے آلات جن میں اکسیجن دباؤ پر بشکلِ گیس دی جاتی ہے اور جن میں احتراق کی گیسی پیداوار اس پانی میں سے گذرتی ہو جس میں حرارت، بغرضِ پیمایش، جذب کی جائے۔

۳۔ ایسے حرارہ پیما جن میں اکسیجن دباؤ پر ایک مضبوط فلزی اُستوانے یا بمب میں رکھی جائے جس سے احتراقی گیس نکلنے نہیں پاتی۔ بھاری دباؤ کی وجہ سے ایک معقول جسامت کے بمب کے اندر احتراق کے لیے کافی اکسیجن رکھی جا سکتی ہے۔

اُن حرارہ پیماؤں میں جن میں اکسیجن کی رسد پوٹاشیم کلوریٹ اور شورے سے دستیاب ہوتی ہے، یا جن میں گیس بہ آزادی تمام نکل جاتی ہے اُن میں اخراجی گیسوں کے ساتھ حرارت بہت ضایع ہوتی ہے جس کی وجہ سے غلطی کا احتمال ہے۔

تھامسن کا حرارہ پیما ـــــ اس کی تصویر شکل ۳۸، ۳۹ اور ۴۰ میں دکھلائی گئی ہے۔ اس میں $12\frac{1}{2}$ انچ اُونچا اور ۴ انچ چوڑا ایک کانچ کا ظرف ہوتا ہے جس پر ایک نشان لگا ہوتا ہے۔ اِس نشان تک

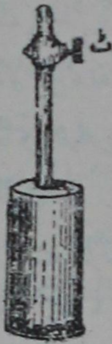
پانی بھرنے پر ظرف میں ۲۹۰۱۰ گرین پانی رہتا ہے۔ زیرِ امتحان ایندھن کو تکسیدی اجسام کے ساتھ ملاکر (دیکھو ذیل میں) نہایت احتیاط کے ساتھ تانبے کی بھٹی کی نلی ف میں ڈالا جاتا ہے۔ اس کو آلے کے پیندے ب کے اندر کی بیٹھک میں جما دیتے ہیں۔ اس پیندے میں تین کمانیاں ک بھی موجود ہوتی ہیں جن پر



شکل نمبر ۳۸



شکل نمبر ۳۹



شکل نمبر ۴۰

ایک استوانہ نما تانبے کا دُودکش ڈھکن لگایا جاسکتا ہے (شکل نمبر ۴۰)۔ اس دُودکش کی تہ پر چھوٹے چھوٹے سوراخوں کا ایک دائرہ ہوتا ہے جن میں سے تکوین شدہ گیسیں خارج ہوسکتی ہیں اور اس کے سرے پر ایک تنگ نلی، جس پر ایک ٹونٹی ٹ لگی ہوتی ہے، موجود ہے۔ تکسیدی آمیزے میں ۳ حصے پوٹاشیم کلوریٹ اور ۱ حصہ پوٹاشیم نائٹریٹ ہوتا ہے۔ دو گرام کوئلے کے لیے (۲۰) گرام آمیزہ استعمال کرنا چاہیے۔ خارج ہونے والی گیس کے حرارتی نقصان کی تلافی کرنے کے لیے معلوم کردہ اضافہ تپش میں اس کا ۱۰ فی صد شامل کیا جاتا ہے۔

شورہ آلود خشک چراغ کی بتی کی مدد سے ایندھن کو جلاتے ہیں۔ اس قسم کی بتی دیر تک آہستہ آہستہ جلتی رہتی ہے۔

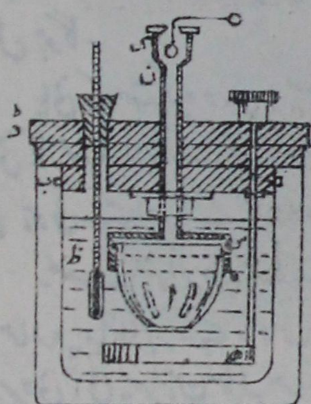
شکل نمبر ۴۱ رولینڈ وائلڈ[1] حرارہ پیما کی تصویر ہے۔ آکسیجن بہم پہنچانے

---

[1] Roland Wild

کے لیے اس میں سوڈیم پر آکسائیڈ استعمال کیا جاتا ہے۔ اس تجربے میں گیس کا اخراج نہیں ہوتا کیونکہ احتراق کا کاربن ڈائی آکسائیڈ سوڈیم آکسائڈ سے مل کر کاربونیٹ بنا لیتا ہے اور اس کے علاوہ اسی بوتے میں رطوبت کی تکثیف بھی عمل میں آتی ہے۔ ۰٫۷۳ گرام ایندھن کو ۱۲ تا ۱۴ گرام دانہ دار سوڈیم پر آکسائڈ کے ساتھ ملاؤ۔ احتیاط رہے کہ سوڈیم پر آکسائڈ باریک سفوف کی شکل میں استعمال نہ کیا جائے ورنہ دھماکے کا اندیشہ ہے۔ اس آمیزے کو دو انچ قطر کی فلزی کٹھالی ا میں رکھو اور اس کو پیچدار سرپوش س میں مضبوطی کے ساتھ پیچ سے بٹھا دو یہ سرپوش نل ن سے ملحق ہے جو لکڑی کے ایک ڈھکن ڈ میں جما ہوتا ہے۔ نل ن پر ایک گیند کواڑی ک یا اس کے عوض ایک ٹونٹی ٹ موجود ہوتی ہے۔ صفحہ (81

حرارہ پیما ظرف ظ قطر میں $4\frac{1}{2}$ انچ اور $5\frac{1}{2}$ انچ عمیق ہوتا ہے جس میں ۹۲۵ گرام پانی ڈالا جا سکتا ہے۔



شکل ۱۱ء۔ وائلڈ کا حرارہ پیما۔

یہ ظرف لکڑی کے ڈھکن سے بذریعہ سنگینی جوڑ لٹکایا گیا ہے۔ یہ ڈھکن بیرونی ظرف ب پر رکھا جاتا ہے۔ ظرف ب خالی ہوتا ہے اور حرارہ پیما کے لیے ایک غیر موصل چیز کا کام دیتا ہے۔ ایک تپش پیما لکڑی کے ڈھکن میں سے گذر کر پانی میں ڈوبا ہوا ہے۔ ھ ایک ہلورنی ہے جو تپش میں یکسانیت برقرار رکھنے کے لیے لگائی گئی ہے۔

پانی کی تپش کا اندراج کرنے کے بعد ایندھن کو اشتعال دیا جاتا ہے اس کا طریقہ یہ ہے کہ ایک نصف انچ لمبے نکل کے تار کے ٹکڑے[1] کو

[1] وائیلڈ کے جدید ترین حرارہ پیما میں برقی اشتعال کا انتظام ہوتا ہے۔

بُنسن مشعل میں تپا کر سُرخ کر لیا جائے اور اس تار کو کواڑی کے ذریعے آمیزے کے اندر اتار کر کواڑی فوراً ہی بند کر دی جائے۔ تپش کی یکسانیت کا اطمینان کرنے کے لیے بلورنی کو چلاتے رہنا چاہیے اور حاصل شدہ تپش اعظم کا اندراج کر لیا جائے۔ ان دونوں اندراجات کا فرق پانی کی تپش کے اضافے کو ظاہر کریگا۔

ظرف کے پانی کے وزن میں آلے کا آب مساوی (تقریباً ۵۰ گرام) شریک کرنا ہوگا۔

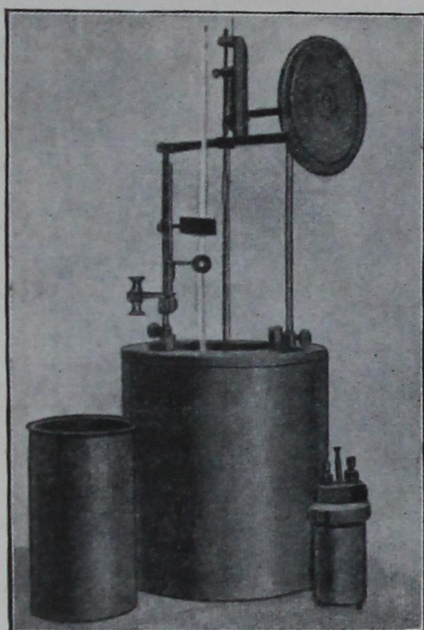
اس طرح اضافۂ تپش × پانی کا وزن = جملہ حرارت عمل احتراق کی پیداوار یعنی کاربن ڈائی آکسائڈ اور پانی کیمیائی طور پر سوڈیم آکسائڈ کے ساتھ عمل کرتے ہیں جس سے تقریباً ۲۷ فی صد حرارت پیدا ہوتی ہے۔ صرف ۰٫۷۳ گرام ایندھن لینے سے فارنہیٹ تپش پیما کے ذریعہ نتیجہ راست طور پر برطانوی حرری اکائیوں میں نکل آتا ہے اور اگر مئی تپش پیما استعمال کیا جائے تو نتیجہ حراروں میں حاصل ہوگا۔

پانی کے متذکرہ وزن (یعنی ۹۲۵ گرام) اور آلے کے آب مساوی (۵۰ گرام) سے پانی کا جملہ وزن ایک ہزار گرام ہو جاتا ہے۔ اس سے ضرب کرنے میں آسانی ہوتی ہے اور آلے کا انصراف راست طور پر معلوم ہوتا ہے۔

بمب حرارہ پیما ــــ شکل ۴۲ سے ماہلر کرا کو کا ایجاد کردہ بمب حرارہ پیما ظاہر ہے۔ اس میں ا بمب ہے۔ ب حرارہ پیما اور ج ایک بیرونی آبی پیراہن تاکہ حرارت جذب یا ضایع نہ ہونے پائے۔ اس پر ایک بلورنی د کے چلانے کی کلیں لگی ہوتی ہیں اور تپش پیما کے لیے ایک سہارا بھی موجود ہے۔

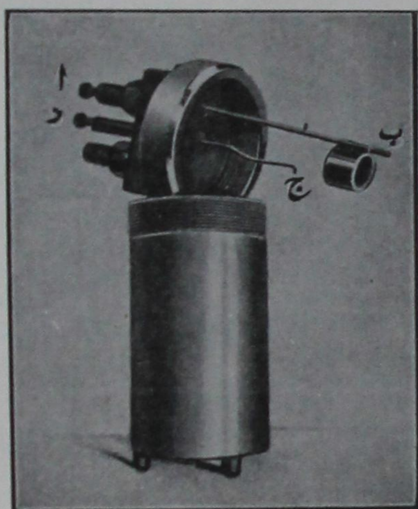
دیکھو شکل ۴۲

ٰ اس کو تجربے سے معلوم کرنا ہوگا۔   Mahler-Kroeker



ب ج ا

شکل نمبر ۴۲



شکل نمبر ۴۳

اس کا بمب (دیکھو شکل ۴۳) نکل فولاد کا اُستوانہ ہوتا ہے جو ۳۰۰ ہوائی کُروں کا دباؤ برداشت کرسکتا ہے۔ اس کے اندر چینی کی قلعی یعنی میناکاری کی ہوتی ہے۔ توپ دھات کے بنے ہوئے پیچدار سرپوش میں برقی استعمال کے ذرایع موجود ہوتے ہیں۔ اس سرپوشش پر ایک سوئی کواڑی ہے جس کے ذریعے اکسیجن بمب کے اندر داخل کی جاتی ہے اور تجربے کے اختتام پر گیس بھی خارج کی جاسکتی ہے۔
ایک گرام ایندھن ایک چھوٹے کیسہ میں رکھ کر اس کیسہ کو آکسیجن نل ن اور مجوزستون م کے درمیان لگا دیتے ہیں۔ لوہے یا پلاٹینم کا ایک نہایت ہی مہین تار ایندھن کو چھوتا ہوا ستون اور نل کے درمیان باندھ دیا جاتا ہے۔ سرپوش کو اچھی طرح بٹھا کر آکسیجن کے اُستوانے سے گیس (آکسیجن) ۲۵ کرۂ ہوائی دباؤ پر داخل کی جاتی ہے۔ برقی واصل ل اور ک پر لگا دیے جاتے ہیں لیکن برقی دَور بند کرتے کے قبل بمب کو حرارہ پیما کے پانی کے اندر غرق کرکے اس پر بلورنی اور تپش پیما لگانا ہوگا۔ صفحہ 83
نوٹ۔ اس کا تپش پیما نہایت ہی نازک ہوتا ہے جس پر ۱ درجہ مئی کے سویں حصے کی درجہ بندی (۰.۰۱) ہوتی ہے یعنی اس کی مدد سے تیسرے مقام اعشاریہ تک پڑھا جاسکتا ہے۔ اگر فارنہیٹ تپش پیما استعمال کیا جائے تو نتیجے کو مئی اکائیوں میں تبدیل کرنے کے لیے ۵/۹ سے ضرب دینا ہوگا یا اس کے برعکس۔

دیکھو شکل ۴۳

بلورنی کو چلا کر تپش پیما کا انصراف ہر نصف منٹ پر درج کرلیا جاتا ہے جب تک تپش مستقل نہ ہوجائے۔ اب برقی دَور بند کرنے پر ایندھن جل اٹھیگا۔ اس کے بعد پانی کی تپشِ اعظم تک تپش کا اندراج ہر نصف منٹ پر کرتے ہیں جس کے حاصل ہونے پر اسی طریقے سے ہر نصف منٹ پر تپش درج کی جاتی ہے جب تک تپشِ آ۔ ا تک ہموار شرح پر گھٹنے نہ لگے۔
ظاہر ہے کہ اگر ت = تپش بوقتِ اشتعال
تب = حرارت کی وہ مقدار جو حرارہ پیما سے ضایع ہوئی ہو

و = حرارہ پیما میں پانی کا وزن

م = حرارہ پیما کا آبِ مساوی

ن = ایندھن کا وزن

ح = لوہے کے احتراق سے تکوین شدہ حرارت

تو $\frac{(ت + ت_۱) \times (و + م)}{ن}$ - ح = ایندھن کے احتراق کی جملہ تکوین شدہ حرارت۔

$ت_۱$ کی دریافت حسبِ ذیل ہوتی ہے: اعظم اور آخری تپش کے فرق کو وقفوں کی تعداد سے تقسیم کرو۔

اس طرح :-

$\frac{۰٫۰۴۶}{۶}$ = ۰٫۰۰۷۶

۶ × ۰٫۰۰۷۶ = ۰٫۰۴۵۶

۰٫۰۰۳۹

۰٫۰۴۹

(84) اس عدد کو اشتعال اور تپشِ اعظم کے درمیانی وقفوں (تفریق ۱) کی تعداد سے ضرب دینے پر اُس حرارت کا اندازہ ہوگا جو بوقتِ احتراق وجذبِ حرارت حرارہ پیما سے ضایع ہوئی ہو۔ اس وقفی نقصان کا نصف حصہ پہلے وقفے میں جوڑ لیا جائے کیونکہ اس وقت تپش میں کچھ زیادہ اضافہ نہیں ہوا۔ بمب کا آبِ مساوی کم و بیش ۳۳۵ ہوتا ہے لیکن اس کو صحیح طور پر معلوم کر لینا ضروری ہے۔ حرارہ پیما میں پانی ۲۲۰۰ گرام لیا جائے تاکہ برقی داخل غرق نہ ہو سکیں۔

تپش پیما کا انصراف

اشتعال سے قبل	تپشِ اعظم سے قبل	تپشِ اعظم کے بعد
°۱۷٫۹۹	°۱۸٫۰۳	°۲۰٫۵۹۱
°۱۸٫۰۰۵	°۱۸٫۶۸	°۲۰٫۵۸۳
°۱۸٫۰۱۳	°۱۹٫۵۸	°۲۰٫۵۷۵
°۱۸٫۰۱۳	°۲۰٫۲۵	°۲۰٫۵۶۷
°۱۸٫۰۱۳	°۲۰٫۵۱	°۲۰٫۵۶
	°۲۰٫۵۸۳	
	°۲۰٫۵۹۸	

تبرید کی وجہ سے جو حرارت ضایع ہوئی ہو اُس کا اندازہ اس طرح کیا جائیگا:

۰٫۰۳۸ = ۲۰٫۶۵۶ - ۲۰٫۵۹۸

۰٫۰۰۷۶ = ۰٫۰۳۸ / ۵

۰٫۰۴۹ = ۰٫۰۰۳۸ + (۶ × ۰٫۰۰۷۶)

اور (۲۰٫۵۹۸ - ۱۸٫۰۱۳) + ۰٫۰۴۹ = ۲٫۶۳۴ تپش میں اضافہ

۶۶۷۶ = (۳۳۵ + ۲۲۰۰) × ۲٫۶۳۴

تفریق ۱۵۰۰ × ۰٫۰۲ (لوہے کا تار) ۳۰

حرّی قیمت = ۳ / ۶۶۴۶ حرارے

یعنی ۶۶۴۶ × ۹/۵ = ۱۱٫۹۶۲ برطانوی حرّی اکائیاں[۱]

بم اور اس کے تجربے کا مفصل بیان کتاب کیلوریفک پاور آف فیول[۲] مصنفہ پول میں ملیگا۔

حرّی طاقت معلوم کرنے کا یہ سب سے زیادہ صحیح آلہ ہے۔ اس کی مدد سے سیّال اور گیسی ایندھنوں کی حرّی طاقت بھی معلوم کی جاسکتی ہے۔

صفحہ (85)

کسی ایندھن کے احتراق سے جو تپش پیدا ہوتی ہے اس کا انحصار محض خارج شدہ مقدار حرارت ہی پر نہیں ہوتا بلکہ دیگر حالات پر بھی ہوتا ہے یعنی (۱) احتراقی پیداوار کی مقدار اور خاصیت پر۔ (۲) آیا احتراق ہوا میں یا خالص آکسیجن میں ہوتا ہے۔ (۳) ابتدائی تپش اور (۴) احتراقی پیداوار کے ثبات پر۔ حاصل کردہ تپش اُس تپش سے کم ہوگی جس کا اندازہ خالص حرّی قیمت، کمیت اور احتراقی پیداوار کی حرارتِ نوعی سے کیا گیا ہو۔ اس کا انحصار احتراقی پیداوار کے ثبات پر بھی ہے کیونکہ ایک خاص تپش پر یہ اشیا اتنی ہی جلد مفترق ہوتی ہیں جتنی جلد کہ وہ تیار ہوتی ہیں۔ اور اس افتراق میں جو حرارت

[۱] کوئلے کی حرّی قیمت ۱۲۰۰۰ تا ۱۶۵۰۰ برطانوی حرّی اکائیاں ہوتی ہے۔

[۲] Pool's "Calorific Power of Fuel"

جذب ہوتی ہے اس کا توازن خارج شدہ حرارت سے ہوتا ہے۔

اگر یہ فرض کرلیا جائے کہ مختلف ٹھوس ایندھنوں کی کیمیائی ترکیب بالکل ہی دوسرے سے متشابہ ہے تو پھر بھی تپش کی تکوین کا انحصار احتراق کی سرعت اور ایندھن کی کثافت پر ہوگا۔ تیزی کے ساتھ احتراق کا ہونا جیسا کہ ہوا کی رسد کو گرمانے پر ہوتا ہے اور ہوا کی رسد کے ساتھ حرارت کا ادخال تپش میں بہت اضافہ پیدا کردیتا ہے۔ ایندھن کی ساخت بھی شرحِ احتراق پر اثر رکھتی ہے مثلاً مسامدار خلوی اجسام نہایت ہی آسانی سے جلتے ہیں۔

کثیف ایندھنوں کو ہلکے ایندھنوں کی رفتار سے جلانے پر زیادہ مقامی حرارت پیدا ہوتی ہے کیونکہ تکوینِ حرارت اور اشعاع کی طاقت کمتر حجم میں ہوتی ہے۔

نوٹ۔ ایندھن میں راکھ کی مقدار بھی اہمیت رکھتی ہے۔ یہ قابلِ احتراق مادّے کے عوض ہی نہیں ہوتی بلکہ جھکڑ بھٹوں میں یہ چیز خُبث میں شامل ہوکر خُبث کی مقدار میں اضافہ کرتی ہے۔ علاوہ ازیں اگر یہ ناگداختنی ہو تو اس کو گلانے کے لیے مناسب قسم کا گدازندہ شامل کرنا ہوگا جس سے خبث کی مقدار اور زیادہ بڑھ جائیگی۔ یعنی حرارتِ مطلوبہ کے حصول کے لیے ایندھن کا صرفہ بڑھ جائیگا۔ ان غیر ضروری اجسام کی وجہ سے بھٹّے کی گنجائش پر اثر پڑتا ہے اور اس کی پیداوار میں کمی واقع ہوتی ہے۔ فاضل اشیا کی مقدار میں اضافہ ہونے سے اخراجات بار برداری بڑھ جاتے ہیں جس کا اثر پیداوار کے نرخ پر پڑتا ہے ایسی لیے ایسا ایندھن پسند کرنا لازمی ہے جس میں راکھ کی مقدار کم ہو۔

بعض اوقات راکھ کا وجود ایندھن کے جلانے میں مشکلیں پیدا کردیتا ہے جیسا کہ کاربن آمیزی بھٹوں میں۔ اس قسم کے بھٹوں میں بُجھے ہوئے کوئلے کے موٹے کھنگرᵃ پر باریک اینتھراسائٹ جلایا جاتا ہے تاکہ ہوا کا بہ آسانی گذر ہو لیکن پھر بھی ان میں اشتعالی مشکلات کا سامنا ہوتا ہے۔

لکڑی ــــ جن مقامات پر اس کی افراط ہو اور جہاں بلند تپش کی ضرورت نہ ہو وہاں لکڑی بکثرت استعمال کی جاتی ہے۔

سوکھی لکڑی کے نامیاتی اجزا علاوہ راکھ کے حسب ذیل ہیں :-

کاربن .... ۵۱ء۰ فی صد

a— clinker

ہائڈروجن	۶ء۰ فی صد
آکسیجن	۴۱ء۵ ,,
نائیٹروجن، وغیرہ	۱ء۵
جملہ	۱۰۰ء۰

صفحہ (86)

نوٹ۔ مختلف اقسام کی لکڑیوں کی کیمیائی ترکیب تقریباً متشابہ ہوا کرتی ہے۔ ان کے اجزا میں ایک فی صد سے زاید تغیر نہیں ہوتا۔ ہر قسم کی لکڑی کا جزوِ اعظم سیلیلولوز $C_{12}H_{20}O_{10}$ ہے۔ اس کے ساتھ مختلف ہائڈرو کاربنی اشیا مثلاً ٹرپنٹائن، رالیں، وغیرہ بھی موجود ہوتے ہیں جن سے لکڑی کی احتراق پذیری پر اثر پڑتا ہے۔ لکڑی کی کثافتِ نوعی ۰ء۴ تا ۱ء۳ ہوتی ہے۔ آکسیجن کی کثیر مقدار کو مدِنظر رکھتے ہوئے معلوم ہوگا کہ قابلِ احتراق ہائڈروجن صرف ۶ - $\frac{۴۱ء۵}{۸}$ = ۰ء۸۲ فی صد ہوتی ہے۔ اس کے علاوہ پانی کے جزو کی تبخیر (یعنی ۴۱ء۵ + ۵ء۱۸ = ۴۶ء۶۸ فی صد) کے لیے بھی حرارت صَرف ہوتی ہے۔ اس سے ظاہر ہوگا کہ معمولی طور پر ہوا میں سُکھائی ہوئی لکڑی بلند تپش کی تکوین کے لیے غیر موزوں ہے کیونکہ اس طرح سُکھانے پر بھی اس میں ۱۵ تا ۲۰ فی صد رطوبت باقی رہ جاتی ہے۔ اگر اس کو پزاوے میں سُکھایا جائے تو پھر بھی نکالنے پر اس میں رطوبت جذب ہو جاتی ہے۔

لکڑی کی راکھ دو فی صد سے زاید نہیں ہوتی۔ اس میں پوٹاش بہ مقدارِ کثیر ہوتا ہے اور الومینا مطلق نہیں ہوتا۔ اس کی کیمیائی ترکیب یہ ہے: پوٹاشیئم کاربونیٹ، چونا، سوڈا، لوہا، میگنیشیا، اور کچھ کلورین، گندھک کا تُرشہ اور فاسفورک ترشہ اور سلیکا۔ پوٹاش کے نمک کسی زمانے میں لکڑی کی راکھ ہی سے تیار کیے جاتے تھے۔

لکڑی کی حرّی طاقت تقریباً ۳۰۰۰ ہوتی ہے۔

عام طور پر لارچ، فر، سیکامور، برَچ، ایلم، ایش (صنوبر) اور شاہ بلوط[۵] کی لکڑی زیادہ استعمال میں آتی ہے۔

لکڑی کا نقطۂ اشتعال تقریباً ۳۰۰ مئی یعنی سُرخ تپش سے بہت نیچے ہوتا ہے۔

لکڑی کا کوئلہ —— جب لکڑی کو ہوائی اتصال کے بغیر بتدریج گرم کیا جائے تو اس میں تخریبی کشید ہوتی ہے۔ پانی اور دیگر طیران پذیر مرکبات

[۵] Oak

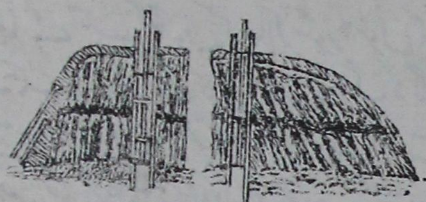
خارج ہوتے ہیں جن میں سے بعض مرکبات سیلیولوز و دیگر چوبی اجسام کی تحلیل سے پیدا ہوتے ہیں۔ اس تحلیل میں کاربن آزاد ہو جاتا ہے۔ یہ تحلیل تقریباً ۱۸۰° سمٹی کی تپش پر شروع ہوکر تقریباً ۴۰۰° سمٹی پر ختم ہوتی ہے اور لکڑی کا کوئلہ باقی رہ جاتا ہے۔ یہ جزو لکڑی کا غیر طیران پذیر کاربن ہے جس میں راکھ، کچھ ہائڈروجن اور آکسیجن بھی موجود رہتے ہیں۔ ان آخرالذکر اشیا کی مقدار کا انحصار تپشِ تیاری پر ہوا کرتا ہے۔

خارج شدہ اشیا مندرجۂ ذیل ہیں: پانی، چوبی نفطہ، مختلف کثیف ہائڈروکاربن جن میں ڈامبری اشیا کے ساتھ مارش گیس (دلدلی گیس)، ہائیڈروجن، ایتھیلین، کاربانک آکسائڈ، کاربانک ایسڈ گیس، چوب کشیدہ ترشہ (خام ایسیٹک ترشہ)، اور امونیائی مرکبات۔ ان میں سے بعض اشیا کی قیمت اور بعض کی احتراق پذیری قابلِ غور ہیں۔

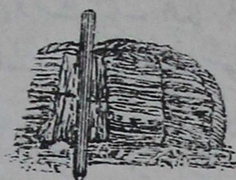
حاصل کردہ کوئلہ وزن میں ۱۵ تا ۲۵ فی صد ہوتا ہے لیکن شاذ ہی ۳۰ فی صد سے تجاوز کرتا ہے۔ اس کا حجم لکڑی کا ۵۰ تا ۷۵ فی صد ہوتا ہے۔ ماحصل کا انحصار لکڑی کی نوعیت، تپش، اور جلانے کی سرعت پر ہوتا ہے۔ بلند تپش اور آہستہ جلانے سے ماحصل میں کمی واقع ہوتی ہے کیونکہ کشید زیادہ کامل واقع ہوتی ہے۔ اچھا کوئلہ سخت اور کھنکدار (Sonorous) ہوتا ہے جس کی شکستگی چمکدار ہوتی ہے۔ اس سے ہاتھ کالے نہیں ہوتے۔ اس کے علاوہ وہ سودنی یا مشقوق نہیں ہوتا اور اصلی لکڑی کی شکل قایم رکھتا ہے۔ اس کے نقطۂ اشتعال میں تیاری کی تپش کے لحاظ سے تغیر ہوتا ہے، یعنی بوقتِ تیاری جتنی بلند تپش دیجائیگی اتنا ہی کثیف اور مشکل سے سُلگنے والا کوئلہ تیار ہوگا۔ سرعت کے ساتھ جلانے پر کوئلہ مشقوق ہو جاتا ہے۔

صفحہ (87)

جلانے پر جو احتراق پذیر اشیا خارج ہوتی ہیں ان پر غور کرنے سے ظاہر ہوگا کہ لکڑی کو محض خشک کرنے کے بعد جلانے میں زیادہ کفایت ہوگی کیونکہ لکڑی کے جلانے پر کوئلے کے مقابلے میں حرارت کی زیادہ مقدار حاصل ہوتی ہے لیکن اگر مقامی بلند تپش منظور ہو تو بے شک کوئلہ سود مند ہوگا۔



شکل ۴۵ء



شکل ۴۴ء

کوئلہ تیار کرنے کے دو طریقے ہیں: پہلے طریقہ میں لکڑی کو قرنبیقوں میں ڈال کر بیرونی آگ سے گرم کیا جاتا ہے۔ دوسرے طریقے میں اس کو بڑا وے میں جما کر ڈھیر لگایا جاتا ہے، اور لکڑی کے طیران پذیر مادے کے کامل یا جزوی احتراق سے اس کو کجلاتے ہیں۔ اس مادے کے خارج ہونے کے قبل لکڑی کے انبار میں چند گٹھے رکھے جاتے ہیں جن کو جلاکر انبار میں اولاً گرمی مہیا کی جاتی ہے۔
جب لکڑی قرنبیق میں کجلائی جائے تو چوب کشیدہ ترشہ اور ڈامبر جمع کیا جاسکتا ہے، اور لکڑی کا کوئلہ بطور ضمنی حاصل ملتا ہے۔

انبار میں کوئلہ بنانا۔ یہ انبار مدور یا مستطیل شکل کے ہوتے ہیں۔
مدور انبار میں، لکڑی کے مناسب لمبائی کے ٹکڑے ایک وسطی کھم یا کھونٹے کے اطراف اکھٹے کردیے جاتے ہیں جیسے شکل ۴۴ء اور ۴۵ء میں دکھلایا گیا ہے۔ اور انبار کو مٹی سے ڈھانک دیتے ہیں۔ اس مٹی کے سہارے کے لیے درختوں کی شاخیں لگائی جاتی ہیں جن کے سرے زمین میں مدفون ہوتے ہیں یا مٹی سے ڈھانکنے کے عوض صرف کوئلے کے برادے اور پانی کو ملاکر اس آمیزے کا لیپ چڑھادیا جاتا ہے۔ اس طرح ڈھانکنے سے ایک ملائم سا سرپوش لکڑی کے اوپر بن جاتا ہے جو ہوا کی زیادتی کو کافی طور پر روکتا ہے۔ اگر تین وسطی کھم لگائے جائیں تو ان کی درمیانی جگہ کو کُندوں اور گٹھوں سے بھر کر ایک دُودکش تیار کرلیتے ہیں۔ اگر صرف ایک ہی کھم لگایا جائے تو اس کے ایک پہلو پر ایک راستہ چھوڑ دیتے ہیں جو اس کے

صفحہ (

نصف حصے تک پہنچتا ہے اور جس میں اسی طرح لکڑی بھر دی جاتی ہے۔ شاخیں اور دیگر ناہموار ٹکڑے انبار کے بالائی حصّے پر جا دیے جاتے ہیں۔ جب انبار اس طرح تیار ہو جائے تب گٹھوں کو جلا کر سوراخوں کو اُس وقت تک کھُلا رکھ چھوڑتے ہیں جب تک انبار میں کافی طور پر آگ نہ لگ جائے۔ اس کے بعد سوراخوں کو بند کر دیتے ہیں اور انبار آہستہ آہستہ جلتا رہتا ہے۔ اولاً زرد رنگ کا کثیف دھواں نکلتا ہے جس میں کافی آبی بخارات بھی موجود رہتے ہیں۔ ان کی تکثیف سرپوش میں ہوتی ہے اور پانی نیچے بہ جاتا ہے۔ جب یہ زرد دھواں بھورا پڑ جائے تو انبار کو پوری طرح زمین تک مٹی سے ڈھانک دیتے ہیں اور صرف چند ہی سوراخ ہوا کے حسب ضرورت داخلے کے لیے کھُلے رکھے جاتے ہیں کہ طیران پذیر مادّے کا احتراق جاری رہے اور حرارت قائم رکھی جا سکے۔ اب لکڑی کامل طور پر خشک ہو جاتی ہے اور آہستہ آہستہ کوئلے میں تبدیل ہوتی رہتی ہے۔ "کوئلہ ساز" اُن بیرونی حصّوں کو جو کوئلے میں تبدیل نہ ہوئے ہوں، کجلانے کی غرض سے اوپر سرپوش میں سلسلہ وار سوراخ بناتا رہتا ہے۔ کثیف دھواں جو پہلے نمودار ہوا وہ اب بتدریج ہلکا پڑ جاتا ہے اور کاربن مانا کسائیڈ کا شعلہ دکھائی دیتا ہے۔ اس وقت سوراخ بند کر دیے جاتے ہیں ورنہ کوئلے کے جل اُٹھنے کا احتمال ہے۔ اور ان کے عوض نیچے کی طرف نئے سوراخ کھول دیتے ہیں۔ یہ طریقہ اُس وقت تک جاری رکھا جاتا ہے جب تک کہ انبار پوری طور پر کجلا نہ جائے۔

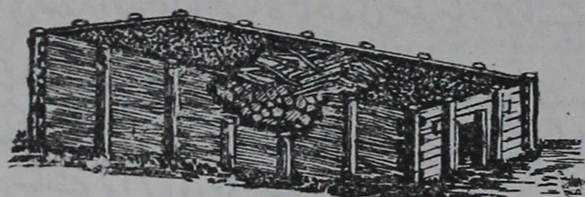
تشفی بخش نتیجہ حاصل کرنے کے لیے لازمی ہے کہ لکڑی کو احتیاط کے ساتھ جمایا جائے تاکہ احتراق یکسانیت کے ساتھ ہو اور انبار کی بستگی اس خوبی سے ہو کہ دورانِ عمل میں وہ گر نہ سکے۔ جو کچھ شکستگی بوجہ سکڑاؤ ظہور میں آئے اس کو بعجلت ممکنہ درست کرنا ہوگا۔ اس کے علاوہ موکھوں کا اہتمام بھی درست ہونا ضروری ہے۔

انبار کے اندرونی حصّے میں طیران پذیر مادّے کے احتراق سے حرارت قائم رہتی ہے۔ اگر ہوا کی کثرت ہو تو کوئلہ جزوی طور پر جلتا ہے۔ نقطۂ اشتعال سے نیچے بجھانے پر کوئلہ بہتر بنتا ہے۔ اس کا اطمینان کرنے کے لیے سرپوش میں ایک سوراخ بنا کر تھوڑا سا کوئلہ نکال لیا جاتا ہے اور فوراً ہی سوراخ کو بند

صفحہ (89)

کر دیتے ہیں۔ نکالا ہوا کوئلہ پانی، مرطوب ریت، مٹی یا کوئلے کے سفوف میں ٹھنڈا کیا جاتا ہے۔ اس کوئلے سے پزاوے کی حالت کا اندازہ کر سکتے ہیں۔ جب پزاوہ تیار ہو جائے تو اس کو متذکرہ بالا طریقے پر بجھانے سے کوئلہ جل کر ضایع نہیں ہوتا جیساکہ اُس وقت ہوگا جب کوئلہ بجھایا نہ جائے اور انبار ہوا بند نہ ہو۔

مستطیل شکل کے انبار میں (شکل ۴۶) پہلے لکڑی کا ڈھیر لگایا جاتا ہے۔ اور اس کے اطراف تختوں کا ایک کٹھیرا بنایا جاتا ہے جس کے سہارے کے لیے زمین میں کھم گاڑھے جاتے ہیں۔ انبار اور کٹھیرے کے درمیان اندرونی جانب تھوڑی سی جگہ چھوڑ دی جاتی ہے۔ اس حصّے میں لکڑی کے کوئلے کا مرطوب بُرادہ یا راکھ بھر دی جاتی ہے تاکہ حرارت سے تختوں کو ضرر نہ پہنچے۔ بالائی حصّے کو مٹی یا راکھ، وغیرہ، سے ڈھانک کر نیچے کے حصّے میں جو دریچہ موجود ہے اس کے اندر آگ لگائی جاتی ہے۔ طریقۂ سابق کی طرح کجلائی کا عمل ہوتا ہے۔ اِس قسم کے



شکل ۴۶

انبار طول میں ۲۲ فٹ، عرض میں ۴ فٹ اور ۷ تا ۹ فٹ اونچے ہوتے ہیں۔ انبار کے اونچے سرے پر مٹی کے اندر آہنی نل لگا کر تیزاب اور ڈامبری مادّہ جمع کیا جاسکتا ہے۔ یہ انبار عموماً ڈھالو زمین پر لگائے جاتے ہیں اور ممالک ناروے و سویڈن میں زیادہ مروج ہیں۔

ایسے پزاوے جن میں طیران پذیر مادّہ اکھٹّا کیا جاسکے فی زمانہ زیادہ مستعمل ہیں۔

ایسے مقامات پر جہاں لکڑی کی رسد مسلسل چلی آتی ہو (مثلاً جھیل یا دریا

کے کنارے) وہاں انبار کے لیے چٹائی کا ایک مستقل چبوترہ تیار کرلیا جاتا ہے۔ اس چبوترے کے وسطی حصّے میں ایک گڑھا ہوتا ہے جس کو ایک آہنی چادر سے ڈھانک دیا جاتا ہے۔ یہ گڑھا ڈامبر کے حوض سے ملحق ہوتا ہے اور تکثیف شدہ ڈامبر اور چوب کشیدہ ترشہ چبوترے پر بہکر حوض میں چلے جاتے ہیں۔

کوئلہ بنانے کی لکڑی پختہ ہونی چاہیے لیکن بوسیدہ اور کیڑا لگی ہوئی نہ ہو۔ تیس سالہ لکڑی بہترین ہوتی ہے۔ درخت موسم سرما میں کاٹے جائیں جب کہ ان میں رس کم ہوتا ہے (نوٹ ۔ یہ سرد ممالک کے لیے موزوں ہے۔ گرم ممالک میں موسم گرما میں کاٹنا ہوگا)۔ اس کام کے لیے جو مقام تجویز کیا جائے وہ کسی ندی یا پانی کے قریب ہو اور زمین ریتیلی یا چکنی مٹی کی نہ ہو، کیونکہ ریت نہایت ہی مسامدار ہوتی ہے اور چکنی مٹی میں حرارت کی وجہ سے شگاف پیدا ہوجاتے ہیں جن سے ہوا داخل ہوتی ہے۔ ایسی جگہ کوئلہ بنانے پر یہ دیکھا گیا ہے کہ کوئلے کا رنگ پھیکا، اور وہ ہلکا اور سودنی ہوتا ہے۔ (90)

کوئلے کی حاصل شدہ مقدار طریقِ تیاری پر منحصر ہے۔ لکڑی سے کوئلہ بلحاظ وزن ۱۴ تا ۲۵ فی صد، اور بلحاظ حجم ۵۰ تا ۷۵ فی صد تیار ہوتا ہے۔ ہوا میں کھُلا رکھنے سے اس میں دس فی صد رطوبت جذب ہوتی ہے۔

کوئلے کی کثافتِ نوعی ۱۱ء۰ تا ۲ء۰ ہوا کرتی ہے۔ اگر اس کے مسامات سے ہوا نکال دی جائے تو اس کی کثافتِ نوعی ۲ ہوگی۔

کوئلے کی کیمیائی ترکیب تیاری کے طریقے کے اعتبار سے متغیر

ہوتی ہے۔ معمولی کوئلہ جس کو ۴۰۰° تا ۱۰۰۰° مئی کے درمیان تیار کیا گیا ہو اس کی ترکیب حسبِ ذیل ہوگی :- کاربن ۸۰ تا ۸۳ فی صد، ہائڈروجن ۱ تا ۲ فی صد، آکسیجن اور نائٹروجن ۱۴ تا ۱۵ء۵ فی صد، راکھ ۱ تا ۵ فی صد۔

حماء یا پیٹ مرطوب مقامات میں مردہ نباتی مادّے کے آہستہ آہستہ جمع ہوتے رہنے پر تیار ہوتا ہے۔ رطوبت کی وجہ سے اس پر ہوا کا اثر نہیں ہوتا۔ ان حالات کے تحت اس کی ترکیب میں بتدریج تبدیلی واقع ہوتی ہے۔ اصلی نباتی مادّے کی آکسیجن اور ہائڈروجن، پانی اور دلدلی گیس یعنی میتھین (CH_4)

اور کاربن ڈائی آکسائڈ، وغیرہ، میں تبدیل ہوکر آہستہ آہستہ کم ہو جاتی ہیں۔ ایک حد تک آکسیجن زیادہ مقدار میں خارج ہوتی ہے، اور ہائڈروجن اس سے کم مقدار میں، اور کاربن نہایت ہی کم مقدار میں۔ ان تبدیلیوں کا خالص نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ کاربن کا تناسب بڑھتا، رنگت میں سیاہی پیدا ہوتی، اور کثافت میں بتدریج اضافہ ہوتا رہتا ہے۔ اس کے علاوہ ایک حد تک قابلِ احتراق ہائڈروجن کا تناسب بھی بڑھ جاتا ہے۔

اِس قسم کی تبدیلیاں اُسی حالت میں ظہور پذیر ہوتی ہیں جب ہوا کی غیر موجودگی میں نباتی مادے کی تحلیل ہو۔ نہایت ہی معمولی درجہ کی حرارت مثلاً زمین کی تپش بھی اس عمل کے لیے کافی ہے۔ دلدلی گیس، جو جل کر بشکل اگیا بیتال نمودار ہوتی ہے، اسی طرح بنتی ہے۔ کانوں کی گیس بھی دلدلی گیس ہی ہے جو فراز واقع مادے کے دباؤ سے کوئلے کے اندر رہ گئی ہو جب کوئلے کی تہ یا پرت کھودی جائے تو یہ گیس کوئلے کے اندر سے خارج ہوتی ہے۔ کاربن ڈائی آکسائڈ چونکہ پانی میں گھُل جاتی ہے، اس لیے اس کی بہت ہی کم مقدار باقی رہتی ہے۔

جس قدر زیادہ زیرِ زمین تبدیلیوں میں عرصہ گذریگا اُسی قدر اصلی نباتی مادے اور اس سے تیار شدہ کوئلے کی خاصیتوں کے درمیان فرق ظاہر ہوگا۔ ان ہی تبدیلیوں کی وجہ سے کوئلہ جس کی چند قسموں میں تقریباً خالص کاربن ہوتا ہے زمانۂ گذشتہ کی نباتی تہوں سے تیار ہوا ہے۔ اِن واقعات کے تحت جتنا زیادہ عرصہ گذریگا، مال میں اُتنی ہی زیادہ تبدیلی واقع ہوگی۔ (91)

حمار (پیٹ) عموماً سطح زمین پر پایا جاتا ہے اور باسن نما گڑھوں میں بھرا ہوا ہوتا ہے۔ اِن مقامات کو اصطلاحاً وَحل کہینگے۔ چونکہ حمار کا تعلق زمانہ جدید سے ہے اسی لیے اس میں مقابلتاً بہت کم تبدیلی واقع ہوتی ہے اور اس کا جدید ترین یعنی بالائی طبقہ نیچے کے یعنی قدیم تر طبقوں سے مختلف ہوتا ہے۔ اسی لیے اس کی کیمیائی ترکیب لکڑی سے متشابہ ہوگی۔ سُکھانے پر وحل کے سطحی حصے کے حمار سے ہلکے بھورے یا مندو رنگ کی ایک ریشہ دار چیز دستیاب ہوتی ہے جس کا حجم نباتی مادے کا تقریباً ۷۰ فی صد ہوتا ہے۔ اور اس کو ہوا میں سُکھانے کے بعد اِس میں تقریباً تیس فی صد رطوبت باقی رہ جاتی ہے۔ وحل کی تہ کا حمار زیادہ لس دار ہوتا ہے

جس کو سکھانے پر گہرے سیاہ رنگ کا ایک ٹھوس جسم بچ رہتا ہے جس کا حجم ۲۰ تا ۳۰ فی صد، اور ہوا میں سکھانے پر جس میں ۲۰ تا ۳۰ فی صد رطوبت باقی رہتی ہے۔ حمار کی کثافتِ نوعی ۱ء تا تقریباً ۱ ہوتی ہے۔ وحل سے نکالنے پر اس میں ۷۰ تا ۹۰ فی صد رطوبت ہوتی ہے۔ نکالنے کے بعد حماء کو فرش پر پھیلا کر خشک کرتے ہیں اور سوکھنے کے بعد اس کے ڈھیر لگا دیے جاتے ہیں۔ اس کام کو اچھے موسم ہی میں کرنا چاہیے کیونکہ پالے اور برف باری سے حماء خراب ہوجاتا ہے۔ ایک بار ٹھنڈ کھانے پر وہ کثیف شکل اختیار نہیں کرتا۔ اور نہ مکمل طور پر خشک ہوتا ہے۔

حمار سے اچھا ایندھن تیار کرنے کی متعدد کوششیں کی جارہی ہیں۔ جدید طریقوں میں حمار کو مرطوب یا خشک حالت میں دبا کر اس کے اینٹیں بنالیے جاتے ہیں۔ بعض طریقوں میں پیس کر حمار کا لُب تیار کیا جاتا ہے جس کو سکھانے پر اس کے حجم کا پانچواں حصّہ سکڑ کر کم ہوجاتا ہے جس سے ایک کثیف تر اور کم رطوبت کا ایندھن تیار ہوتا ہے۔

حسب توقع حماء کی راکھ لکڑی کی راکھ سے زائد ہوتی ہے۔ اس کی مقدار ۸ تا ۳۰ فی صد ہوتی ہے اور اس کے اجزا لکڑی کی راکھ کے اجزا سے مشابہت رکھتے ہیں لیکن اِس میں الومینا بھی پایا جاتا ہے۔ اس میں سلفیٹ، فاسفیٹ اور بعض اوقات سلفائڈز کی مقدار بھی نسبتاً زائد ہوتی ہے۔

حماء کی کشید ۱۳۰° مئی کے قریب ہونی شروع ہوتی ہے جس کے بعد اس کا کوئلہ باقی رہ جاتا ہے۔ اِس کوئلے کی قیمت راکھ کی خاصیت اور مقدار پر موقوف ہے۔ (92)

رکازی ایندھن ـــ سطح زمین کی تبدیلیوں کی وجہ سے نباتی مادے کی تہیں مدفون ہوجاتی ہیں اور ان پر متذکرۂ بالا تبدیلیاں ہوتی رہتی ہیں حتیٰ کہ اُن نباتی اشیا کی خاصیت بالکل تبدیل ہوکر یہ اشیا مرکوزنہ ہوجاتی ہیں۔ اس رکازی عمل کا انحصار اُس ارضیاتی تطبق پر ہوتا ہے جس میں یہ ایندھن پایا جائے۔ اس کے علاوہ بعض اوقات مقامی اثرات بھی اس کو مرکوز کرنے میں مدد دیتے ہیں۔

fossilised ـــ

ایسی اشیا جو جدید تطبقوں میں پائی جائیں لِگنائٹ کے نام سے موسوم ہیں (لاطینی لِگنَم مراد "لکڑی") کیونکہ ان میں سے بعض صریحاً لکڑی نما ہوتی ہیں۔ قدیم تر تطبقوں میں معدنی کوئلہ ملتا ہے۔ اِن دونوں قسموں میں بوجہ مشابہت تفرق مشکل ہے۔

انفرادی نمونوں میں بیشک بہت فرق ظاہر ہوگا۔ لِگنائٹ اور کوئلے کے منتخب کردہ نمونوں کے دیکھنے سے معلوم ہوگا کہ لکڑی اور اینتھراسائٹ (کوئلے کی نہایت ہی تبدیل شدہ شکل) کے درمیان تبدیلی بتدریج واقع ہوئی ہے۔ ذیل کے جدول سے بھی اس کا پتہ چلتا ہے۔ اس ترتیب سے ظاہر ہے کہ کارآمد ہائڈروجن ایک حد تک بڑھتی جاتی ہے اور ساتھ ہی ثابت کاربن (یعنی حرارت سے جس کی تبخیر نہ ہو) کی مقدار میں بھی اضافہ ہوتا جاتا ہے۔

اس اضافہ کا اثر کوئلے کی خاصیت پر پڑتا ہے۔ جدول کے اعلیٰ ارکان جن میں کارآمد ہائڈروجن کم ہوتی ہے نرم ہوئے بغیر جلتے ہیں۔ اگر اِن کے بُرادے کو کسی ظرف میں رکھ کر اُس ظرف کی ہوا نکال لی جائے اور بعد میں برادے کو گرم کریں تو معلوم ہوگا کہ اس کے ریزے آپس میں ایک دوسرے سے نہیں چپکتے۔ ایسے ایندھنوں کو ناگداختنی ایندھن کہینگے۔ جتنا کہ کارآمد ہائڈروجن میں اضافہ ہوتا جائیگا اُتنی ہی اِسکی گدازپذیری بڑھ جائیگی۔ اب اگر ایندھن میں کاربن کی مقدار بڑھتی جائے تو ایک ایسا ایندھن حاصل ہوگا جس کا بطومنی مادّہ اس کے ریزوں کو آپس میں ملاکر رکھنے کے لیے ناکافی ہوگا یعنی وہ ایندھن بھی ناگداختنی ایندھنوں میں شمار کیا جائیگا۔ غرض کہ گداختنی ایندھنوں کی دو قسمیں ہیں: (۱) وہ جن میں آکسیجن زائد ہو اور کارآمد ہائڈروجن کی کمی ہو۔ (۲) وہ جن میں کاربن کی کثرت ہو۔

لِگنائٹ —— اِن میں سے بعض چوبی مادّے کی شکل کے ہوتے ہیں۔ اِن کا رنگ ہلکا اور ساخت ریشہ دار ہوتی ہے۔ ایسی قسموں کو رکازی لکڑی یا ریشہ دار لگنائٹ میں شامل کرنا ہوگا۔ اِس قسم کی ایک تہ ڈیوَن شائر[۵] میں مقام

۵ Devonshire

(۹۳)

ایندھنوں کی ترکیب

ایندھن	کاربن	ہائڈروجن	آکسیجن	نایٹروجن	راکھ	کار آمد ہائڈروجن	
لکڑی (نابیدہ)	۵۱،۱	۶،۲	۴۱،۴	۱،۱۲	۱،۸	۱،۱	ناگداختنی
پیٹ (حمار)	۵۲،۳۸	۷،۰۳	۲؎ ۴۰،۵۹			۲،۱	ناگداختنی
کابیج (آئرلینڈ) ۱؎							ناگداختنی
پیٹ، لانگ (فرانس) ۲؎	۶۰،۹	۶،۲۲	۲؎ ۳۲،۸۸			۲،۳	ناگداختنی
لگنائٹ :۔							ناگداختنی
کیردلین (جنوبی)	۶۰،۳	۴،۸	۲۰،۲	۱،۰	۳،۲	۲،۳	ناگداختنی
آکلینڈ ۲؎	۶۴،۷	۴،۸۱	۱۸،۲۵	۱،۳۴	۱۰،۴۸	۲،۵۳	ناگداختنی
ٹسمانیا	۶۹،۱۴	۵،۴	۱۸،۴۸	۱،۲۶	۵،۳۷	۳،۱	ناگداختنی
ٹرینیڈاڈ	۷۵،۶۳	۵،۲	۱۳،۵۱		۲،۶۴	۳،۵	ناگداختنی
معدنی کوئلہ :۔							
کینل، وگن	۸۰،۰۷	۵،۵۳	۸،۱	۲،۱	۲،۷	۴،۵	گداختنی
اینڈریوز ہاوز، این ڈیلڈ	۸۵،۵۸	۵،۳۷	۴،۳۹	۱،۲۶	۲،۱۴	۴،۸	گداختنی
بلینا	۸۳،۰	۶،۱۹	۴،۵۸	۱،۴۹	۴،۰	۵،۶	گداختنی
ایبب ویل	۸۹،۷۸	۵،۱۵	۰،۳۹	۲،۱۶	۱،۵	۵،۱	گداختنی
ایبرآمن	۹۰،۹۴	۴،۲۸	۰،۹۴	۱،۲۱	۱۴،۵	۴،۱	ناگداختنی
			آکسیجن و نائٹروجن				ناگداختنی
اینتھراسائٹ (الیسبر)	۹۴،۰	۱،۴۹	۳،۵۸ ۲؎		۴،۰	۱،۱	ناگداختنی

بووے ٹریسی پر پائی جاتی ہے۔ زمین سے نکالنے پر ان میں ۳۰ تا ۵۰ فی صد رطوبت ہوتی ہے اور ہوا میں خشک کرنے کے بعد ۱۲ تا ۲۰ فی صد رطوبت باقی رہتی ہے۔ گرمانے پر اس کا ۳۵ فی صد ثفل رہ جاتا ہے۔

۱؎۔ راکھ کے علاوہ ۲؎۔ راکھ کے ساتھ۔

Bovey Tracy

۱۰

اِن میں سے جو زیادہ تبدیل ہو چکے ہوں اُن کو بطومنی یا مٹیالا لِگنائٹ کہا جاسکتا ہے۔ ان کا رنگ گہرا گندمی ہوتا ہے اور ریشہ دار ساخت صاف طور پر نہیں دکھائی پڑتی۔ اور اِن کی شکستگی بھی مٹیالی ہوتی ہے۔ رکازی لکڑی کے مقابلے میں اِن میں رطوبت کم ہوتی ہے۔

تپانے پر ثفل ۴۵ تا ۵۰ فی صد اور تار کولی مادہ ۴ تا ۵ فی صد دستیاب ہوتا ہے۔ کثافتِ نوعی ۱ء۱ اور ۲ء۱ کے درمیان ہوتی ہے۔

زیادہ تبدیل شدہ لِگنائٹ، کوئلے سے مشابہت رکھتے ہیں۔ بعض اقسام سیاہ اور چمکدار، اور بعض ماند اور سیاہی مائل ہلکے گندمی رنگ کے ہوتے ہیں۔ ان کی شکستگی مسطح یا صدف نما ہوتی ہے۔ اِن میں چوبی ریشہ نہیں دکھائی پڑتا۔ اور رطوبت بھی کم ہوتی ہے۔ کشید کے بعد ثابت ثفل تقریباً ۶۰ فی صد بچ رہتا ہے۔ (94)

اس درجہ میں گندمی کوئلے کی اچھی قسمیں شامل ہیں۔ (جرمن بواؤن کوہلے[س])

لگنائٹ اور کوئلے کے طیران پذیر مادّے آپس میں بہت کچھ مشابہت رکھتے ہیں لیکن لِگنائٹ کے طیران پذیر مادّے میں آبی کشید کی مقدار زیادہ ہوتی ہے۔ ڈامبر کا اوسط ۴ تا ۶ فی صد ہوتا ہے۔ جرمنی، فرانس، اٹلی اور آسٹریا میں لِگنائٹ بکثرت استعمال کیا جاتا ہے۔

لِگنائٹ کی راکھ میں زیادہ تر لوہے کا آکسائڈ، الومینا، سِلیکا، اور چونے اور لوہے کے سلفیٹ ہوتے ہیں جن کی مقدار ۱ تا ۵۰ فی صد ہوتی ہے۔

تین اقسام کے لِگنائٹ کے نامیاتی اجزا کی اوسط ترکیب ریگنو[ل] نے دریافت کی ہے جو حسبِ ذیل ہے :-

قسم لِگنائٹ	کاربن	ہائڈروجن	آکسیجن و نائٹروجن
ریشہ دار لِگنائٹ	۶۳	۵	۳۲
مٹیالا لِگنائٹ	۷۲	۵	۲۳
سیاہی مائل گندمی کوئلہ	۷۷	۷ء۵	۱۵ء۵

س Braunkohle ل Regnault

کوئلہ : — اس مد میں رکازی ایندھن کی زیادہ تبدیل شدہ اقسام ہیں۔ ان کوئلوں کو اصطلاحاً "بطومنی کوئلہ" کہینگے جو بطور قیر اور بطومن دود آلودہ شعلے کے ساتھ جلتے ہیں۔

بطومنی کوئلہ تبدیل ہوکر اینتھراسائٹ بنتا ہے جس کو جلانے پر شعلے میں دھواں اور بو نہیں ہوتی۔ اس قسم کے کوئلے آسانی سے جلتے ہیں اور جلانے پر نرم نہیں ہوتے اور نہ گل کر اکھٹا ہوجاتے ہیں۔

گداختنی کوئلہ — اس میں وہ سب اقسام شامل ہیں جو گرمانے پر نرم ہوکر آپس میں چمٹ جائیں۔ اگر ان کے سفوف کو ایک بند ظرف میں گرمایا جائے تو اس کا ایک پیستنی کوک تیار ہوگا۔ آسانی سے جلنے والے کوئلے "ناگداختنی" ہوتے ہیں، یا بعض اوقات بہت ہی کم گلتے ہیں۔

چونکہ ہر ایک کوئلے کا طبقہ دوسرے طبقوں سے مختلف ہوتا ہے اس لیے ان کی جماعت بندی کا کوئی قاعدہ تجویز کرنا ہوگا۔

کوئلے کی کیمیائی ترکیب سے اس کے جلنے کا رویہ نہیں معلوم ہوتا۔ اس لیے کوئلوں کی جماعت بندی کا آسان ترین طریقہ وہ ہوگا جس میں ثفل کی مقدار اور اس کی خاصیت کی جانچ ہو۔ واضح رہے کہ یہ وہ ثفل ہے جو زیر امتحان کوئلے کو ایک بند ظرف میں گرم کرنے کے بعد حاصل شدہ مقدار میں سے راکھ کا جزو تفریق کرنے پر حاصل ہوگا۔

ایسے کوئلے جن میں آکسیجن کی مقدار زیادہ ہو یا جن میں کاربن کی فی صد مقدار بہت بڑھی ہوئی ہو عموماً ناگداختنی ہوتے ہیں (دیکھو صفحہ ۱۱۷)۔ جو اشیا گیس کی صنعی تیاری میں استعمال کی جاتی ہیں (مثلاً باگ ہیڈ کوئلہ وغیرہ) یا تیل (پیرافین کوئلہ) اس میں شمار نہ کیے جائیں۔

درجہ اول — ناگداختنی کوئلے جن میں آکسیجن کی مقدار زائد ہو (یہ سی)۔ اس میں مختلف اقسام کے کینل (Cannel)، سپلنٹ (Splint) یا

ے۔ کینل، کوئلے سے مختلف طریقے سے تیار کیے ہوئے خیال کیے جاتے ہیں۔ بعض گداختنی ہوتے ہیں۔

(95)

سخت کوئلے شامل ہیں۔ یہ کوئلے اچھی طرح جلتے ہیں اور ان کا شعلہ موم بتی کے شعلے کے مانند لمبا ہوتا ہے۔ کینل میں ایک مدھم قیرنما چمک ہوتی ہے، اور وہ صدفی شکستگی کے ساتھ ٹوٹتے ہیں۔ گھسنے پر گندمی رنگ کی لکیر پڑتی ہے، یہ کوئلہ سخت اور ٹھوس ہوتا ہے۔ اس کی کثافتِ نوعی تقریباً ۱٫۲ ہوتی ہے۔ گرم کرنے پر اس کی شکل قائم رہتی ہے، لیکن اس کے ٹکڑے پگھل کر آپس میں نہیں ملتے۔ اس کے ثفل کے ٹکڑے خستہ اور مشقوق ہوتے ہیں۔ اِس سے کوک ۴۰ تا ۶۰ فی صد دستیاب ہوتا ہے۔ کوک میں ثابت (fixed) کاربن ۵۳ فی صد تک پایا جاتا ہے۔ کینل کوئلے کی کشید سے طیران پذیر مادے کی زیادہ مقدار حاصل ہوتی ہے۔ اور دیگر بطومنی کوئلوں کے مقابلے میں کینل سے کمتر مقدار میں کوک دستیاب ہوتا ہے۔ راکھ اور گندھک بھی اس میں زیادہ ہوتی ہے۔ اسکاٹلینڈ اور ۵ سٹیفرڈ شائر میں کینل کوئلہ جھکڑ بھٹوں میں استعمال کیا جاتا ہے۔

پانی اور راکھ کی غیر موجودگی میں ان کوئلوں کی حرّی طاقت ۸۰۰۰ سے ۸۵۰۰ تک متغیر ہوتی ہے۔ اس قسم کا کوئلہ اسٹیفرڈ شائر، ڈربی شائر، لینکاشائر اور اسکاٹلینڈ میں ملتا ہے۔

درجہ دوم — گداختنی کوئلہ جس کا شعلہ لمبا ہوتا ہے۔ چیری (eherry) کوئلہ (دُھنی کوئلہ۔ گرونر ۱) اس درجہ میں مختلف اقسام کے گیس اور بھاپ بنانے کے کوئلے شامل ہیں۔ اس قسم کے کوئلے بہ آسانی جل اُٹھتے ہیں اور درجہ اول کے کوئلوں کی مانند شعلے اور ڈھوئیں کے ساتھ جلتے ہیں۔ ان کا رنگ چمکدار سیاہ اور ان کی ساخت تھوڑی بہت پتریلی (Plately) ہوتی ہے۔ یہ کینل سے زیادہ خستہ ہوتے ہیں اس لیے اِن کو عام طور پر نرم کوئلہ کہا جاتا ہے۔ بند ظرف میں گرمانے پر ان سے تھوڑا سا کوک تیار ہوتا ہے جو ہلکا، اسفنج نما، اور خستہ ہوتا ہے۔ اس کا تناسب کوئلے کی مقدار کا ۶۰ تا ۷۰ فی صد ہوتا ہے۔

اس سے تیار کی ہوئی گیس اچھی قسم کی ہوتی ہے اور یہ کوئلہ عام طور پر

---

۵ Staffordshire

۱ Gruner

(96) گیس کی صنعتی تیاری اور بھاپ بنانے میں استعمال کیا جاتا ہے۔ درجہ دوم کے کوئلوں کی حرّی طاقت ۸۵۰۰ تا ۸۸۰۰ ہوتی ہے اس قسم کا کوئلہ جنوبی ویلس، اسٹیفرڈ شائر اور گلاسگو کی کانوں میں بکثرت پایا جاتا ہے۔

درجہ سوم --- گداختنی یا ٹانکا لگانے کا کوئلہ --- لوہار خانے کا کوئلہ۔ اِس قسم کا کوئلہ گرم کرنے پر قریب قریب پگھل جاتا ہے اور اس کی لئی نما کمیت میں گیس کے بلبلے دکھائی پڑتے ہیں۔ گداختنی ہونے کی وجہ اس کے کوک کی شکل اصلی کوئلے کی شکل سے بالکل مشابہت نہیں رکھتی۔ اس کا شعلہ چمکدار اور تاباں ہوتا ہے۔ اِس کوئلے کا رنگ سیاہ مخمل نما ہوتا ہے اور اس سے ہاتھ کالے ہوجاتے ہیں۔ توڑنے پر اس کے چھوٹے چھوٹے مستطیل نما ٹکڑے بنتے ہیں۔ کوک سازی کے دوران میں یہ کوئلہ بہت پھُول جاتا ہے جس کی وجہ سے تیار شدہ کوک کی کثافت میں کمی واقع ہوتی ہے جو کوئلے کی کثافت سے ۶۰ تا ۴۸ فی صد تک متغیر ہوتی ہے۔ ان کی حرّی طاقت ۸۵۰۰ تا ۹۳۰۰ تک ہوتی ہے لیکن یہ بھاپ بنانے، اور دیگر اغراض کے لیے، غیر موزوں ثابت ہوئے ہیں کیونکہ پگھلنے کی وجہ سے اس سے ہوا کے راستے بند ہوجاتے ہیں۔ اس قسم کے کوئلے کوک سازی میں استعمال کیے جاتے ہیں۔ برطانیہ میں یہ کوئلہ ڈرھم، یارکشائر، لینکا شائر، اسٹیفرڈ شائر، ڈاربی شائر، جنوبی ویلس اور دیگر مقامات پر ملتا ہے۔

درجہ چہارم --- کوکی کوئلہ (تیلیا یا دُہنی کوئلہ، جس کا شعلہ پست قد ہوتا ہے --- گرونر^ہ)۔ اس قسم میں وہ سب کوئلے شامل ہیں جن سے زیادہ مقدار میں اور کثیف تر کوک حاصل ہوتا ہے۔ ان کا کوک جھکڑ بھٹوں کے لیے موزوں ہوتا ہے۔ کوئلہ عموماً نرم ہوتا ہے اور نقل و حمل میں دب کر بہت جلد چورا بن جاتا ہے۔ یہ کوئلہ مذکورۂ بالا اقسام کے مقابلے میں زیادہ مشکل سے مشتعل ہوتا اور جلتا ہے لیکن جلنے میں نرم پڑ کر اُسی قدر نہیں پھولتا۔ اس کا شعلہ پست، سفید ہوتا ہے جس میں دُھواں نہیں نظر آتا۔ درجہ سوم کے مقابلے میں اس کا کوک کثیف تر اور زیادہ مضبوط ہوتا ہے۔

ہ Gruner

اس کے کوک کا ماحصل تقریباً ۸۰ تا ۸۲ فی صد ہوتا ہے ۔ یہ کوک جھکڑ بھٹے میں استعمال کرنے کے لیے بہترین پایا گیا ہے ۔ اس کی حرّی طاقت ۹۲۰۰ تا ۹۵۰۰ ہوتی ہے ۔ ہوا کا جھکڑ استعمال نہ کرنے کی صورت میں بھاپ بنانے کے لیے یہ کوئلہ دوسرے آسانی سے جلنے والے کوئلوں کے مقابلے میں زیادہ موزوں نہیں ہوتا ۔ اس قسم کا کوئلہ جنوبی ویلس، سینٹ اٹیئن^ہ، اور دیگر مقامات پر ملتا ہے ۔

درجہ پنجم ــــ ناگداختنی کوئلے جن میں کاربن کی افراط ہو (پرسی^{لہ})، اینتھراسائٹ کوئلہ ۔ جو کوئلے اس درجے میں شامل ہیں وہ بتدریج اصلی اینتھراسائٹ میں تبدیل ہوتے رہتے ہیں ۔ سخت ہونے کے باوجود ان کو جلانے پر شعلہ میں دھواں یا بُو نہیں ہوتی ۔ یہ مشکل سے سلگتے اور جلتے ہیں، اور جب تک قسری جھونکا نہ استعمال کیا جائے کامل احتراق نہیں ہوتا ۔ اگر ان کو بتدریج گرمایا نہ جائے تو چٹختے ہیں اور ان کے ٹکڑے دُور دُور تک اُڑتے ہیں جس کی وجہ سے ہوا کی آمد میں رکاوٹ پیدا ہوتی ہے ۔ ان کی بعض قسمیں کم چٹختی ہیں ۔ جنوبی ویلس اور پنسلوینیا میں ان کی چند قسمیں جھکڑ بھٹے میں استعمال کی جاتی ہیں ۔ ان کی شکل مدھم اور دھاری دار ہوتی ہے اور ان میں تھوڑی سی صدفی شکستگی نمودار ہوتی ہے ۔ ان کی حرّی طاقت درجہ چہارم سے کم ہے کیونکہ ہائڈروجن کا تناسب کم ہوتا ہے ۔ ان کو گرم کرنے پر ایک غیر کوکی ثُفل حاصل ہوتا ہے جس کی مقدار ۸۴ تا ۸۸ فی صد ہوتی ہے ۔ اس قسم کا کوئلہ بھاپ بنانے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے ۔ (97)

اینتھراسائٹ، کوئلے کی سب سے زیادہ تبدیل شدہ قسم ہے ۔ اس کی شکل چمکدار سیاہ یا نیم فلزی ہوتی ہے ۔ اس کو گھسنے پر سیاہ لکیر پڑتی ہے ۔ یہ کوئلہ ناگداختنی ہونے کے علاوہ نہایت ہی مشکل سے جلتا ہے، اس کو جلانے کے لیے بہت ہی زیادہ ہوا درکار ہے ۔ یہ کوئلہ دیگر کوئلوں کے مقابلے میں کثیف ترین ہوتا ہے، اور اس کے جلانے پر نہایت ہی سخت مقامی حرارت پیدا ہوتی ہے ۔ درجہ پنجم کے بطومنی کوئلوں کے مقابلے میں یہ کوئلہ

لہ Percy ہ St. Etienne

گرمانے پر زیادہ جلد چُور چُور ہو جاتا ہے، اور جلانے پر اس میں شعلہ اور بُو پیدا نہیں ہوتی۔ یہ جنوبی ویلس، پینسلوینیا اور واش[ہ] میں ملتا ہے۔ اینتھرسائٹ میں ۸۵ تا ۹۴ فی صد ثابت کاربن اور ۵ فی صد سے کم راکھ ہوتی ہے۔

اس کوئلہ کی کثافتِ نوعی ۲۵ء۱ سے ۳۱ء۱ تک متغیر ہوتی ہے

جو شامل شدہ مٹیالے مادّے کے زیر اثر ہوتی ہے۔ راکھ کی مقدار ۲ تا ۱۸ فی صد ہوتی ہے جس میں الومینا، چونا، لوہے کا آکسائڈ، میگنیشیا، اساسی اشیا یعنی قلیاں اور فاسفورک، سلفیورک اور ہائڈروکلورک ترشے معہ سِلیکا موجود ہوتے ہیں۔

لوہے کی صنعی تیاری کے لیے کوئلے میں **گندھک** کا جزو بہت اہمیت رکھتا ہے کیونکہ یہ عنصر دھات میں جذب ہو جاتا ہے۔ کوئلے میں گندھک تین مختلف صورتوں میں موجود رہتی ہے: (۱) بطور آئرن پائرائیٹس (کوئلے میں پیتل نما مادّہ)، (۲) بطور نامیاتی گندھک اور (۳) چونے اور بعض اوقات الومینا کے سلفیٹ کی شکل میں۔ پہلی دو صورتیں نہایت ہی مُضر ہیں کیونکہ جب اس قسم کا کوئلہ لوہا گلانے کے کام میں استعمال کیا جائیگا تو حرارت کی وجہ سے گندھک، H_2S، CS_2 اور FeS میں تبدیل ہو جائیگی۔ یہ اشیا اپنی ساری گندھک دھات میں منتقل کردیتی ہیں۔ نامیاتی گندھک اور پائرائیٹس کی تقریباً نصف گندھک کوئلے سے کوک بنانے میں علٰحدہ ہو جاتی ہے۔

کوک سازی میں، یا لوہار خانے کے کام کے لیے، یا دیگر اغراض کے لیے، کوئلے سے پائرائیٹس اور مٹی علٰحدہ کرنی لازمی ہے۔ اس کے لیے کوئلے کا چُورا دھویا جاتا ہے۔ غیر نامیاتی اجسام بھاری ہونے کے باعث، کوئلے سے علٰحدہ ہو جاتے ہیں۔ پائرائیٹس کی کثافتِ نوعی ۵ ہے جو کوئلے سے تقریباً چار گنا ہے۔

کوئلے میں جو پائرائیٹس پایا جاتا ہے اُس میں اکثر سنکھیا (آرسینک)، اور بعض اوقات تانبا موجود رہتا ہے۔

ہ Vosges

فاسفورس عموماً بہت کم مقدار میں موجود رہتا ہے۔ **کلورین** ہمیشہ پائی جاتی ہے۔ جوشاروں میں جلاکر بھاپ بنانے کے کوئلے میں اس کا خیال رکھا جائے اس لیے کہ اِن میں اگر تانبے کے نل ہوں تو تانبا اِس کلورین سے بہت جلد متاثر ہوجائیگا۔

کسی خاص غرض کے لیے کوئلے کا انتخاب کرنے میں اُس کی طبیعی اور ساتھ ہی کیمیائی خصوصیات کو مدِ نظر رکھنا چاہیے۔ جھکڑ بھٹے کے کام کے لیے کوئلہ سخت اور مضبوط ہو ورنہ بھٹے کی بھروائی کے بوجھ سے وہ دب کر چُور چُور ہو جائیگا۔ کوئلہ زیادہ گداختنی بھی نہ ہو اور اس میں پائرائیٹس مطلق نہ موجود ہوں۔ بطومنی کوئلوں کے درجہ اول، دوم اور پنجم اور ان کے علاوہ اینتھراسائٹ اس کام کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔

جھکڑ کے باز تکوین بھٹوں میں، اور بھاپ بنانے کے لیے، آسانی سے جلنے والا کوئلہ استعمال کیا جاتا ہے۔

صنعی اغراض میں استعمال کرنے کے لیے ایندھن کی رطوبت، راکھ، ثابت کاربن، غیر طیران پذیر مادے، گندھک اور حرّی طاقت معلوم کرنی لازمی ہے۔

کوک — بیانِ بالا سے ظاہر ہوگا کہ بعض اقسام کے کوئلے اپنی اصلی شکل میں استعمال نہیں کیے جاسکتے کیونکہ ان میں یا تو گندھک موجود ہوتی ہے یا وہ نرم اور گداختنی ہوتے ہیں۔ اس لیے اگر کوئلے کو کوک میں تبدیل کردیا جائے تو یہ عیوب دفع ہوجائینگے۔ بعض نہایت ہی نرم کوئلوں سے نہایت ہی اچھا کوک تیار ہوتا ہے اور جیسے کہ بتلا دیا گیا ہے اس عمل سے پائرائیٹس کی گندھک کا تقریباً نصف حصہ معہ نامیاتی گندھک بشکل H_2S اور CS_2 علٰحدہ ہوجاتا ہے۔ اس طرح سے بہت اقسام کے کوئلے جو لوہے کی صنعی تیاری کے لیے غیر موزوں ثابت ہوئے ہیں، کوک میں تبدیل کرنے کے بعد استعمال کیے جاسکتے ہیں۔

کوک کا تناسب کوئلے میں تقریباً اُتنا ہی ہوتا ہے جتنا کہ لکڑی کے کوئلے کا لکڑی میں۔ کوک میں ثابت کوئلے کے علاوہ ایندھن کے دیگر غیر نامیاتی اجزا بھی

موجود ہوتے ہیں اس لیے کوک میں راکھ کا تناسب کوئلے سے زیادہ ہوتا ہے (دیکھو صفحہ ۱۰۸)۔

جب کوئلے کو ہوا سے علٰحدہ رکھ کر گرمایا جائے تو کوئلے کے اجزا ٹوٹ کر ہائڈروجن، اور ہائڈروجن اور کاربن کے مختلف طیران پذیر مرکبات، میں تبدیل ہوجاتے ہیں اور ان میں سے بعض مرکبات آکسیجن کے ساتھ مل کر امونیا، پانی، کوک، وغیرہ، کی شکل اختیار کرتے ہیں۔ وزنی ہائڈروکاربنز وغیرہ، آپس میں مل کر ڈامبر بنتے ہیں، اور پانی اور امونیا مل کر امونیائی سیال۔ ہلکے ہائڈروکاربن کی تکثیف نہیں ہوتی اور یہ کوئلے کی گیس (کول گیس) میں موجود رہتے ہیں۔ ڈامبر سے کاربن بائی سلفائڈ، بینزول، ٹالیوآل، نفط، کری اوسوٹ، فینول، اینتھراسین، نفتھلین، رقیر، بتدریج بلند تپش پر کشید کرنے سے دستیاب ہوتے ہیں۔ یہ چیزیں بہت قیمتی ہوتی ہیں۔ ڈامبر کی ترکیب اور اس کے اجزا کا تناسب کوک سازی کی تپش کے مطابق متغیر ہوتا رہتا ہے۔ کم تپش سے ایسا ڈامبر حاصل ہوتا ہے جس میں بینزول، ٹالیوآل، کاربولک ترشہ، وغیرہ، کم، اور بھاری روغنی پیرافن زیادہ ہوتے ہیں۔ بلند تپش سے تیار شدہ ڈامبر میں بینزول وغیرہ زیادہ مقدار میں موجود رہتے ہیں۔ یہ اشیا نسبتاً زیادہ قیمتی ہوتی ہیں۔ بلند تپش پر یعنی ۱۲۰۰° مئی کے بعد بھاری ہائڈروکاربن میں تحلیل ہونی شروع ہوتی ہے جس کی وجہ سے ان کا کچھ کاربنی جزو تہ نشین ہوجاتا ہے اور ہائڈروجن اور دیگر ہلکے ہائڈروکاربنی اجسام بنتے ہیں۔ گیس کے قرنبیقوں کے اندرونی حصے میں عموماً کاربن کی ایک کثیف تہ جمی ہوتی ہے۔ بعض اوقات اس تہ میں گریفائٹ بھی پایا جاتا ہے۔

بوقت کوک سازی اگر کوئلے کو اس قدر گرم کریں کہ اس کے اجزاء کوئلے کی کمیت ہی میں تحلیل ہوکر نکلیں تو تیار شدہ کوک کثیف تر اور زیادہ چمکدار ہوگا اور جتنا زیادہ کاربن اس تحلیل کی وجہ سے باقی رہ جائیگا اتنا ہی کوک کے محاصل کا تناسب زیادہ ہوگا۔ اس سے معلوم ہوتا ہے کہ تیار شدہ کوک کی خاصیت کوئلے کی نوعیت اور ساخت ہی پر موقوف نہیں بلکہ کوک سازی کی تپش اور

(98

اس تپش کے حاصل کرنے کی سرعت پر بھی منحصر ہے یعنی ان طریقوں سے بہترین کوک تیار ہوتا ہے جن میں نہایت ہی بلند تپش بہت ہی جلد پیدا کی جاتی ہے۔
لکڑی کے کوئلے کی صنعتی تیاری کے مانند کوک سازی کے لیے بھی ضروری حرارت طیران پذیر مادّے کو کوک کے ساتھ یا کوک تنور کے بیرونی حصّے میں جزوی یا کامل طور پر جلا کر پیدا کی جاتی ہے۔

احتراقی گیسیں جو گرمائے ہوئے کوئلے سے خارج ہوتی ہیں اس کے یعنی کوئلے کے لیے بطور ایک محافظ لفافہ ہوتی ہیں جن کی وجہ سے کوک جلنے نہیں پاتا۔

ڈھیر میں کوک بنانا ــــ ان کے لیے اینٹوں کا ایک دُودکش تیار کیا جاتا ہے جس کے اطراف کوئلے کا ڈھیر لگا دیا جاتا ہے۔

اس ڈھیر پر لوہے کی چادر ڈھانک دی جاتی ہے تاکہ ہوا کی رسد پر قابو رہے۔ بعض مقامات پر یہ طریقہ لکڑی کے کوئلے کی صنعتی تیاری سے مشابہت رکھتا ہے یعنی کوئلے یا کوک کے بُرادے کو پانی سے نم کرکے اس کے اوپر مٹی ڈھانک دی جاتی ہے جس میں حسبِ ضرورت ہوا کے موکھے رکھ دیے جاتے ہیں۔

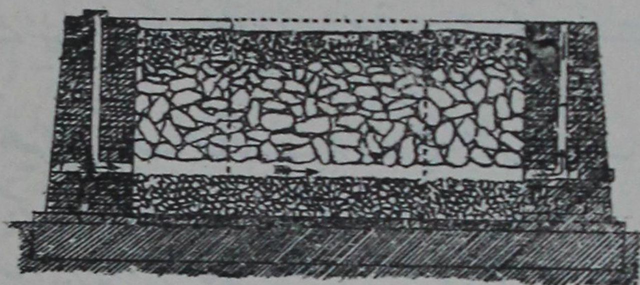
دوسرے طریقے میں کوک تیار ہونے تک ڈھیر کو کسی چیز سے ڈھانکا نہیں جاتا۔ ڈھیر کے بالائی حصّے میں آگ لگائی جاتی ہے، اور اس کا شعلہ نیچے کی طرف اور ڈھیر کی ساری کمیت میں ہوا کے ساتھ داخل ہوتا ہے۔ احتراقی طیران پذیر مادّے کی کشید نیچے کے حصّے سے ہوتی ہے جو اُوپر کی طرف چڑھ کر کوک کو کامل طور پر جلنے سے محفوظ رکھتا ہے۔ کوک کی سطح پر جب ہلکی سی راکھ نمودار ہو تو معلوم ہو جاتا ہے کہ کوک میں احتراق شروع ہوگیا اور اس جسے پر مٹی، کوئلے یا کوک کے بُرادے کا لیپ چڑھا دیا جاتا ہے۔ اسی طرح کوک سازی کا عمل مکمل ہونے تک سارا ڈھیر ڈھانک دیا جاتا ہے۔

پژاووں میں کوک سازی ــــ پژاووں میں ۵ فٹ اونچی اور ۴۰ فٹ لمبی

ــــــ

۵۔ گداختنی کوئلوں کے لیے یہ صحیح نہیں۔

دو متوازی دیواریں ہوتی ہیں جو ایک دوسرے سے ۸ فٹ کے فاصلے پر بنی ہوتی ہیں۔ بھرائی کے لیے ان کے دونوں سرے کھلے رکھے جاتے ہیں اور جب عمل کوک سازی شروع ہو جائے تو ان کو اینٹوں سے بند کر دیتے ہیں۔ شکل میں جو موکھے دکھلائے گئے ہیں اِن میں سے ہوا کی محدود رسد داخل ہوتی ہے اور اس کی متعینہ مقدار پہنچانے کی غرض سے انتصابی دُودکش پر کھپرے رکھے جاتے ہیں (دیکھو شکل ۴۷)۔



شکل ۴۷

کوئلے کی کشیدہ گیسیں، کوئلے کے ساتھ ہی جلائی جاتی ہیں اور کوک کو جلنے سے محفوظ رکھتی ہیں۔

کوک تنور — زمانہ جدید میں کوک کی صنعی تیاری تنور یعنی بند خانوں میں ہوتی ہے۔

اِن کی مختلف قسمیں ہیں :-

(۱) سادہ خانے جن کے اندر ہوا داخل ہو کر حاصلِ کشید کو جلائے۔ گنبذی اور مستطیل تنور اسی قسم کے ہوتے ہیں۔

(۲) ایسے تنور جن میں حاصلِ کشید اشیا کو خانے کے باہر جلاتے ہیں۔ مثلاً اَپولٹ[۵] اور کاپے[۱] تنور۔

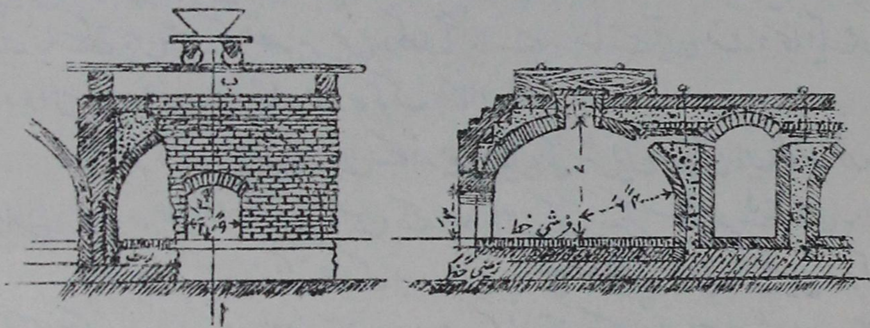
(10

---

۵ Appolt ۱ Coppee

(۳) ایسے تنور جن میں ڈامبری مادّے اور امونیا کی تکثیف کرنے کے بعد ان کو گیس سے علٰحدہ کیا جاتا ہے اور غیر مکثف گیسوں کو دُودکش کے ذریعے لے جا کر خانوں کے باہر جلاتے ہیں۔ اس قسم کے تنور "ضمنی حاصل تنور" کہلاتے ہیں۔ احتراق کے لیے ہوا کی رسد کو داخل کرنے سے پیشتر گرم کرلیا جاتا ہے۔ سائمن کارو، سیمے سالوے، باوّر، کاپے، آٹو ھافمن، کاپرس، وغیرہ۔

گنبذی تنور — اس قسم کے تنور اب تک بکثرت مستعمل ہیں۔ ان میں تیار شدہ کوک عمدہ ہوتا ہے۔ اس قسم کے تنور کی دوسروں پر یہ فوقیت ہے کہ اس میں ہر قسم کے کوئلے، خواہ وہ حرارت پاکر پھولتے ہوں یا نہیں، استعمال کیے جاسکتے ہیں۔ لیکن اس کے محاصل کی مقدار دیگر اقسام کے تنوروں کے



رُوکار کی تراشش   تراشش ا، ب ب پر

شکل ۴۸

مقابلے میں جن میں ہوا نہ دی جائے کم ہوتی ہے اور ساتھ ہی ان میں تضیع حرارت کے علاوہ کوک کی تیاری میں وقت بہت صرف ہوتا ہے۔ مگر اس میں ابتدائی لاگت کم ہوتی ہے اور مرمت میں بھی زیادہ صرفہ نہیں ہوتا، اور اس کو جلانے میں زیادہ مہارت درکار نہیں۔ اس کا خانہ (شکل ۴۸) مدور ہوتا ہے

ـــه Kopper ' Otto-Hoffmann ' Bauer ' Semet-Solway ' Simon-carve

جس کا قطر ۱۰ تا ۱۲ فٹ، گنبذ کی جسبت تک ۲ فٹ اونچا، اور سر سے فرش تک ۷ فٹ اونچا ہوتا ہے۔ تنور کے اندر دشوار گداز اینٹوں کا استر لگایا جاتا ہے۔ چالیس یا پچاس تنوروں کی دوہری قطاریں بنی ہوتی ہیں جن میں تنوروں کی پشت سے پشت ملی ہوتی ہے۔ یہ قطاریں سطح زمین سے دو فٹ اونچے چبوترے پر بنائی جاتی ہیں۔ ان قطاروں کے اطراف ایک مضبوط دیوار بنی ہوتی ہے اور درمیانی جگہ کو ریت یا دانہ دار خبث سے بھر دیا جاتا ہے تاکہ حرارت قایم رہے۔ چبوترے کے کنارے ایک ریل کی پٹری ڈال دی جاتی ہے۔ (102

ہر ایک خانے پر ایک علیحدہ چھوٹا دُود کش ہوتا ہے۔ بعض اوقات ان تنوروں کا ہر ایک خانہ ایک چھوٹے دُود راہ کے ذریعہ مشترکہ دُود راہ سے ملحق ہوتا ہے۔ یہ مشترکہ دُود راہ دو قطاروں کے درمیان ہوتا ہے اور ایک سرے پر ایک عمودی دُود کش سے ملا ہوا ہوتا ہے۵۔ چھوٹے دُود راہ بذریعہ قاصر بند کیے جا سکتے ہیں جیسے کہ تصویر میں دکھلایا گیا ہے۔ سامنے تین فٹ اونچا ایک محراب نما دروازہ ہے جس سے تیار شدہ کوک نکالا جاتا ہے۔

ناقلہ واگنوں یعنی گاڑیوں کے ذریعہ جو ریل کی پٹریوں پر چلتی ہیں کوئلہ تنور کے بالائی حصے پر جھونکا جاتا ہے جس کے بعد اس کو کرید کر مسطح کر لیتے ہیں۔

بھرن موکھا بند کرنے کے بعد اس پر مٹی کا لیپ دے کر گیس روک انتظام کر دیا جاتا ہے۔ بعض تنوروں میں کوئلہ تنور کے اندر پھاوڑوں سے پھینکا جاتا ہے۔

گزشتہ کھیپوں سے تنور کے خانے گرم رہتے ہیں۔ بھرنے کے بعد سامنے کے حصے کو اینٹوں سے بند کر دیا جاتا ہے۔ اگر تنور کافی گرم ہو تو ان اینٹوں پر کیچڑ کا ایک لیپ دیا جاتا ہے تاکہ اس میں ہوا کا داخلہ بند ہو جائے۔ اگر تنور ٹھنڈا ہو تو اینٹوں پر تھوڑی دیر کے لیے کیچڑ نہیں لگایا

۵۔ یہ دُود راہ بہت زیادہ گرم ہو جاتا ہے اور حاصلِ کشید کا احتراق یقینی ہوتا ہے۔ دُود کش میں گزارنے سے پہلے گرم گیسوں کو جوش دانوں کے نیچے سے گزار کر بھاپ حاصل کی جاتی ہے۔

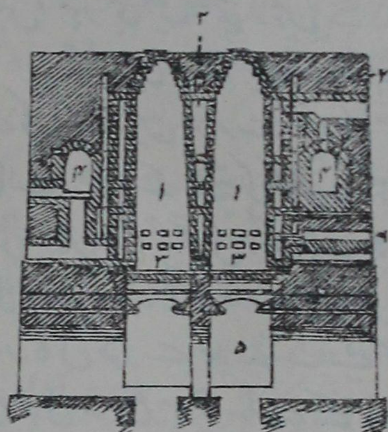
جاتا بلکہ بعض اوقات نیچے کی ایک دو اینٹیں ہٹا کر سوراخ کر دیے جاتے ہیں تاکہ احتراق کے لیے ہوا اچھی طرح داخل ہو سکے۔ کشید کا عمل فوراً شروع ہو جاتا ہے لیکن خارج شدہ گیس تنور کی تپش پر مشتعل نہیں ہوتی۔ تقریباً ½۱ تا ۳ گھنٹوں میں گیسیں جلنی شروع ہوتی ہیں اور نہایت ہی دُود آلود، سرخ رنگ کے لمبے شعلے کی شکل میں جلتی ہیں۔ اِس وقت دروازے کے بالائی حصّے میں ایک چھوٹا سوراخ بنایا جاتا ہے جس میں سے ہوا کوئلے کی سطح سے اوپر داخل ہو سکے تاکہ گیسیں، تنور ہی میں جلتی رہیں۔

تپش میں بہت جلد اضافہ ہوتا ہے۔ گنبدی چھت سے نیچے کی طرف کوئلے کی کمیّت میں حرارت کا انعکاس ہوتا ہے جس سے کوئلہ بتدریج گرم ہوتا رہتا ہے۔ نیچے کے حصّے کی کشیدہ گیسیں کوئلے کے بالائی گرم طبقے میں سے گذرتی ہوئیں جزءً تحلیل ہو کر اپنے کاربن کا ایک حصّہ چھوڑ جاتی ہیں۔ تنور میں ہوا کی رسد صرف اُسی قدر دی جاتی ہے جتنی کہ خارج شدہ گیس کو تنور کے اندر کامل طور سے جلانے کے لیے کافی ہو۔ جب کشید کی سرعت میں کمی واقع ہونی شروع ہو تو سامنے کے سوراخ یکے بعد دیگرے بند کر دیے جاتے ہیں حتیٰ کہ دروازہ پوری طرح بند کر دیا جاتا ہے۔ اس کے بعد دُودکش بھی بند کر دیتے ہیں اور کوئلے کو بارہ گھنٹوں تک خود بخود تیار اور ٹھنڈا ہونے کے لیے رکھ چھوڑتے ہیں۔ اب دروازے کو آدھا کھول کر اس میں ہوزنل داخل کیا جاتا ہے اور کوک تنور کے اندر پانی سے کوک صرف اتنا بُجھا دیا جاتا ہے کہ اس کی تپش نقطۂ اشتعال سے کسی قدر کم ہو جائے۔ اس کے بعد دروازہ پورے طور سے کھول کر گُریدنی اور کانٹوں کے ذریعہ کوک باہر نکالا جاتا ہے۔ یہ کوک عمودی محاور کے ستون نما ٹکڑوں کی شکل میں ٹوٹتا ہے۔ چونکہ کوک سازی کا عمل نیچے کی سمت میں ہوتا رہا ہے اس لیے یہ بات پیدا ہوئی۔ اِن تنوروں میں تقریباً ۳ تا ۵ ٹن کوئلہ فی کھیپ ڈالا جاتا ہے اور محاصل اس کا ۶۰ فی صد ہوتا ہے۔

مستطیل تنوروں کا بھی کا یہ ہی اصول ہے۔ فرق اتنا ہے کہ

صفحہ(3)

خانوں کی شکل مستطیل ہوتی ہے۔ کوک سازی کا عمل بعینہٖ اسی طرح ہوتا ہے۔ بعض اوقات ان تنوروں کا پورا سامنے کا حصہ کھلا رکھا جاتا ہے اور ان کا فرش کسی قدر ڈھالو بنایا جاتا ہے ایسی صورت میں تیار شدہ کوک کا پورا ڈھیر باہر نکالا جاسکتا ہے۔ اس کے لیے کوئلہ بھرنے کے قبل فرش پر دو عدد لوہے کے مضبوط کھینچ ڈنڈے رکھ دیے جاتے ہیں، ان ڈنڈوں کا ایک ایک سرا مڑا ہوا ہوتا ہے اور دوسرے سرے تنور سے باہر نکلے ہوتے ہیں۔ جب عمل پورا ہو جائے تو ڈنڈوں کے بیرونی حصوں کے ذریعہ ایک وِنچ (WINCH) کی مدد سے سارے کوک کو کھینچ کر نکالا جاتا ہے اور سامنے کے چبوترے پر اس کو بجھاتے ہیں۔ اس طریقے سے تنور زیادہ گرم رہتا ہے اور حرارت اور وقت ضایع نہیں ہوتا۔



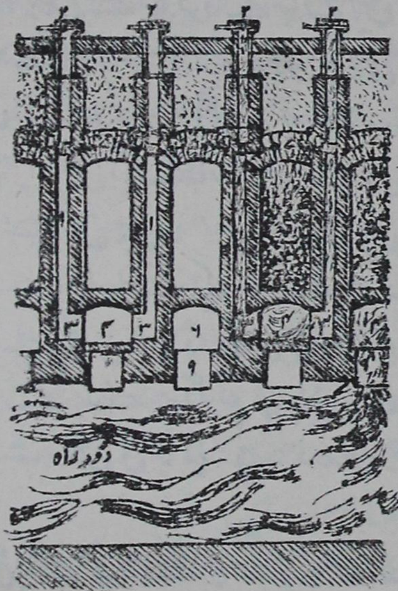
شکل ۴۶ ۔ اپولٹ کوک تنور۔ ۱، کوک سازی کے خانے۔ ۲، احتراقی جگہ۔ ۳، طیران پذیر مادے کو احتراقی مقام پر داخل کرنے کے موکھے۔ ۴، دودراہیں۔ ۵، قرنبیقوں کے نیچے کمانداری جگہیں۔ ۶، ہوا کے ادخال کے لیے سوراخ۔

دیگر تنوروں میں سامنے کا حصہ شہد کے چھتے کے مانند ہوتا ہے اور بعض میں لوہے کا ایک متوازی چوکھٹا جس میں آتشی اینٹوں کی بندش ہوتی ہے قائدوں کے درمیان کھسکایا جاسکتا ہے۔ اس سے تنور کا منہ حسبِ ضرورت بند کیا جاسکتا ہے۔ ہر ایک خانے میں ہفتہ وار دو کھیپ ڈالے جاتے ہیں۔ کوک سازی کا عمل تقریباً ۴۸ تا ۶۰ گھنٹوں میں پورا ہو جاتا ہے۔

اپولٹ کوک تنور میں خانوں کے گاؤدم، انتصابی خشتی قرنبیق مستطیلی تراش کے ہوتے ہیں جو تہ پر ۴ فٹ × ۱ فٹ ۶ انچ اور اوپر ۳′ ۸″ × ۱۳″ تراش کے ہوا کرتے ہیں، ان کی اونچائی تقریباً ۱۴ فٹ ہوتی ہے۔ ان قرنبیقوں کی (104)

دو قطاریں بنائی جاتی ہیں جن میں ۱۸ تا ۳۴ عدد تنور ہوتے ہیں اور جن کے اطراف ۷ تا ۱۱ انچ چوڑی جگہ رکھی جاتی ہے۔ تنور آپس میں اور اطراف کی دیوار سے بندھے ہوتے ہیں تاکہ ایک دوسرے کا سہارا ہو۔ چنائی میں سوراخ رکھے جاتے ہیں جن کے ذریعہ ہوا داخل ہوتی ہے اور حاصل کشید اشیا کے ساتھ مل کر جلتی ہے۔ خانوں میں اوپر سے بھرائی کی جاتی ہے۔

تیار شدہ کوک ان تنوروں کے اندر جلنے سے محفوظ رہتا ہے اور اس کا محاصل بھی زیادہ ہوتا ہے۔ کوک بہت جلد تیار ہوتا ہے کیونکہ تنور کی چنائی میں حرارت بڑی دیر تک قایم رہتی ہے اور تیار شدہ کوک کو نکال لینے کے بعد ہی کوئلہ فوراً ان گرم تنوروں میں دوبارہ بھر دیا جاتا ہے۔ چونکہ ان کا قد چھوٹا ہوتا ہے اس لیے اس قسم کے تنور ایسے کوئلوں سے کوک بنانے کے لیے ناموزوں ہوتے ہیں جو گرم ہو کر پھول جائیں ورنہ تیار شدہ کوک سے تنور کی تعمیر کے شکستہ ہونے کا اندیشہ ہے۔



شکل ۵۰

خشتی تعمیر کے پھیلاؤ اور سکڑاؤ کا اثر کم کرنے کے لیے اطراف کی دیوروں میں تھوڑی سی جگہ چھوڑ دی جاتی ہے جس میں بُھر بُھری اشیا مثلاً ریت یا چھوٹے پتھر بھر دیے جاتے ہیں۔

تیار شدہ کوک اعلیٰ قسم کا ہوتا ہے اور چونکہ قربنیق کے اندر ہوا کا داخلہ نہیں ہوسکتا اس لیے کوک زیادہ مقدار میں حاصل ہوتا ہے۔ قربنیقوں کی گرماؤ سطح زیادہ ہوتی ہے اس لیے کوک سازی کا عمل تقریباً ۲۴ گھنٹوں کے اندر ختم ہوجاتا ہے۔

کوپے[5] کوک تنوروں میں (دیکھو شکل ۵) محراب دار خانوں کی شکل کے قربنیق اُفقی سمت میں رکھے ہوتے ہیں۔ ان کے دونوں سرے کھلے ہوتے ہیں اور یہ سامنے سے پیچھے کی طرف کسی قدر مخروطی شکل کے بنائے جاتے ہیں۔ یہ قربنیق تقریباً ۳۰ فٹ لمبے، پشت کی جانب ۱ فٹ ۸ انچ چوڑے اور رُخ پر ۱ فٹ ۵ انچ چوڑے اور ۳ فٹ ۶ انچ اونچے ہوتے ہیں۔ ان کے دونوں سرے دو دروازوں سے بند کر دیے جاتے ہیں جن میں ایک ۳ فٹ اونچا اور دوسرا تقریباً ایک فٹ اونچا ہوتا ہے۔ ان پر مٹی کا لیپ لگا دیتے ہیں تاکہ کوک سازی کے دوران میں ہوا اندر داخل نہ ہوسکے۔ خانے کے پہلو کی دیواروں میں انتصابی دُودکشوں "۱" کی ایک قطار موجود ہے۔ یہ دُودکش کوک سازی کے خانے اور گذرگاہ "۲" سے ملحق ہیں۔ "۳" پر ان میں ایک اُفقی محراب نما دُود راہ "۴" آملتا ہے۔ خانے کے ایک سرے سے دوسرے سرے تک اس دُودکش کی لمبائی ہے۔ گیس ان دُودراہوں میں جلتی ہے اور تنور کے اُوپر کی چنائی کے اندر سے گذرتے ہوئے ہوا گرم ہوجاتی ہے۔ ہوا کی رسد قاصر ۲ کی مدد سے حسبِ ضرورت داخل کی جاتی ہے۔ دورانِ عمل میں بہت بلند تپش پیدا ہوتی ہے۔

خانے کے بالائی حصے میں موکھے ہوتے ہیں جن کے ذریعے کوئلہ بھر دیا جاتا

(105)

[5] Coppée

ہے۔ تنور تیس یا زیادہ کی قطاروں میں بنائے جاتے ہیں اور ان کے تمام دُود راہ صدر دُود راہ سے ملحق ہوتے ہیں۔ کوپے تنور جوڑی جوڑی سے جلتے ہیں۔ شکل ۵۰ سے معلوم ہوگا کہ دونوں خانوں ۵ کے دُود راہ ۴ سے ملحق ہیں۔ یہ دُود راہ ۶ سے ایک راستے کے ذریعے ملا ہوا ہے تاکہ گیس صدر دُود کش میں آنے کے قبل ۴ میں سے پیچھے کی طرف اور ۶ کے ذریعے سامنے کی طرف گذر سکے۔ اس طریقے سے ہر ایک دُود راہ کی گیس دوسرے تنور کی کھیپ کو کوک میں تبدیل کرتی ہے۔ جوڑی کے ایک قرنبیق میں تازہ بھرائی موجود ہوتی ہے جب کہ دوسرے قرنبیق کی بھرائی میں تقریباً آدھا عمل ہو چکا ہو یعنی جس وقت اُس میں سے طیران پذیر مادّہ سرعت کے ساتھ نکل رہا ہو۔ آخر الذکر قرنبیق کی افزود حرارت اولذکر قرنبیق کے نیچے سے گذرتی ہوئی کوک سازی کی ابتدائی منزلوں کو سرعت کے ساتھ طے کراتی ہے اور جب کہ آخرالذکر قرنبیق کے طیران پذیر مادّے میں کوک کی تیاری کی وجہ سے کمی واقع ہو تو اُس وقت تازہ بھروائی کے قرنبیق سے اس مادّے کی تیزی کے ساتھ کشید ہوتی رہتی ہے۔ اور افزود حرارت سے اختتام عمل تک تپش درجہ اعلیٰ پر قایم رہتی ہے۔ پہلے خارج ہونے والے طیران پذیر مادّے کا زیادہ کامل احتراق ہوتا ہے۔ کوک کو تنور کی پشت سے بذریعہ قوچ ڈھکیل کر نکالا جاتا ہے اور اس کو خانے سے باہر نکلتے ہوئے بُجھا دیا جاتا ہے۔ کاپے میں نہایت ہی بطومنی کوئلہ کی کوک سازی کے لیے ہوا کی مناسب مقدار خانے کے اندر داخل کی جاسکتی ہے۔ اس قسم کے تنور جنوبی ویلز میں زیادہ مستعمل ہیں اور ان میں بہترین قسم کا کوک تیار ہوتا ہے۔ اپولٹ[۱] کے مقابلے میں ان میں کوک کے ٹوٹنے کا کم احتمال ہے۔ یہ تنور کُچلے ہوئے اور دُھلے ہوئے کوئلے سے کوک بنانے کے لیے زیادہ موزوں ہوتے ہیں۔

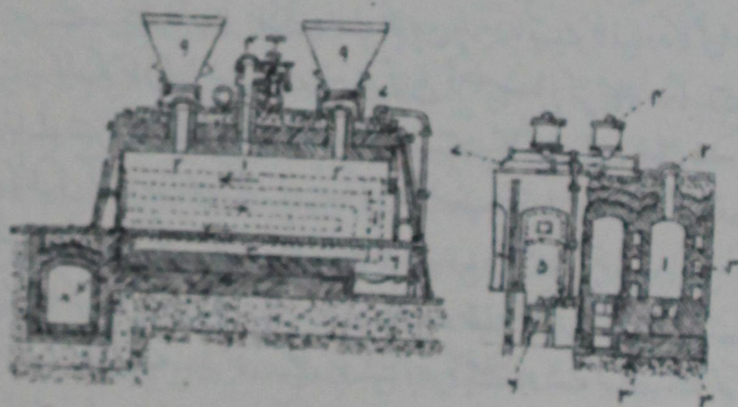
اب تک جن تنوروں کا تذکرہ ہوا اُن میں کل طیران پذیر مادّہ جلا دیا

Coppée ۵ Appolt ۱

جاتا ہے۔ لیکن اس میں بہت سے قیمتی اجزا بھی ہوتے ہیں جو جمع کرنے پر آمدنی کا ایک بڑا ذریعہ ثابت ہوتے ہیں۔ اس عمل سے کوک کی خاصیت پر کوئی اثر نہیں پڑتا۔ اس عمل کا دارومدار محض تپش ہی پر ہے، یعنی آیا طیران پذیر مادے کے تکثیفی حصے (تارکول) اور امونیا کی علیحدگی کے بعد اچھا کوک بنانے کے لیے ضروری حرارت کافی سرعت کے ساتھ پیدا کی جاسکتی ہے یا نہیں۔ باز تکوینی اصول پر جلنے والے تنوروں میں اس امر کا خیال رکھا گیا ہے۔

صفحہ(106)

سائمن کاروز تنور اس قسم کا تنور ہے۔ اس میں (دیکھو شکل ۱۵) مستطیل محراب نما ایک خانہ ۳۳ فٹ لمبا، ۶ فٹ ۶ انچ اونچا، اور ½۱۹ انچ چوڑا ہوتا ہے، جس میں ½۴ ٹن کوئلے کی بھرائی کی جاتی ہے۔ اوپر یعنی ۲ پر دو عدد بھرن موکھے موجود ہیں جن میں سے کوئلہ ناقلہ واگنوں کے ذریعہ



شکل ۱۵۔ سائمن کاروز کا کوک سازی کا تنور۔ ۱، کوک سازی کا خانہ۔ ۲، بھرن موکھے ۳، دودراہیں۔ ۴، گیسوں وغیرہ کے اخراج کے لیے نل۔ ۵، دروازہ۔ ۶، آتشدان۔ ۷، گیسی نل تنوروں کو رسد پہنچانے کے لیے۔ ۸۔ صدر دود راہ

Simon- Carve's oven ۵

ڈالا جاتا ہے۔ کوک کی تیاری کے دوران میں یہ موکھے بند کر دیے جاتے ہیں چھت کے وسطی حصے میں دس انچ کا ایک سوراخ ہوتا ہے جس سے بذریعہ کواڑی ۳ گیس نکالی جاتی ہے۔ تنوروں کے اوپر دس انچ قطر کا آہنی گیس نل ہوتا ہے جس میں یہ گیس خارج ہوتی ہے اور بذریعہ مخراج نکالی جاتی ہے۔ اس کے بعد گیس بہت سے آہنی نلوں میں سے گذرتی ہے اور یہ نل پانی سے ٹھنڈے رکھے جاتے ہیں تاکہ ڈامبر کی تکثیف ہو۔ یہاں سے گیس شوب آلے اور دھون کلوں میں سے گذرتی ہے۔ ان میں امونیا گھل کر علٰحدہ ہو جاتی ہے اور گیس کو تنور میں واپس لے جا کر جلاتے ہیں۔ گیس ٹونٹیوں میں سے نکل کر آگدان ۵ میں داخل ہوتی ہے جس کے ڈنڈوں پر پہلے سے ایک ہلکی آگ رکھی ہوتی ہے۔ جب ہوا کی رسد کو باز تکوینوں میں گرم کیا جائے تو آگدان نہیں رکھا جاتا۔

خانوں کے نیچے دو عدد دودکش ۳، ۳' موجود ہیں۔ احتراقی پیداوار ۳ کے ذریعے پیچھے کی طرف جاتی ہے اور بذریعہ ۳' آگے کی طرف واپس ہوتی ہے۔ اس کے بعد وہ بذریعہ انتہائی دودراہ خانے کے بازو کے سب سے اونچے افقی دودراہوں میں داخل ہوتی ہے۔ ان میں وہ مختلف سمتوں میں ہوتی ہوئی صدر دودراہ ۸ میں نکل آتی ہے۔ صفحہ (۱۵۷)

چونکہ ہر وقت سب تنور استعمال میں رہتے ہیں اس لیے ان میں کوک سازی کا عمل مسلسل جاری رہتا ہے۔ کسی ایک تنور میں سے کوک نکال لینے کے بعد اس میں تازہ کوئلہ بھر دیا جا سکتا ہے۔ لیکن ان تنوروں کو پہلی مرتبہ چلانے کے لیے یہ امر ضروری ہے کہ تنوروں کی ساری قطار کو کوک سازی کی تپش تک گرمایا جائے۔ اس کے لیے ان میں چند کھیپ بغیر ڈامبر، وغیرہ نکالے ہوئے جلا دیے جاتے ہیں جس کے بعد غیر مکثف اجسام کا احتراق اس تپش کو قائم رکھ سکتا ہے۔ یہ تنور بھی قطار میں لگائے جاتے ہیں اور ان کے دودراہوں میں کافی کش یا چسپاؤ پیدا کرنے کے لیے ایک اونچی چمنی درکار ہے۔ گنبدی تنوروں کے مقابلے میں ان میں کوک کا محاصل (۱۵) فی صد زیادہ ہوتا ہے۔ کوک بھی عمدہ ہوتا ہے اگرچہ وہ اتنا کثیف اور چاندی نما نہیں ہوتا۔

بازتکوینی تنوروں میں ایک کھیپ ۲۴ گھنٹوں میں ختم ہو جاتی ہے اور تیار شدہ کوک میں یکسانیت ہوتی ہے۔ اس کے علاوہ تنور میں بلند تپش قائم رہتی ہے اور کوک کی خاصیت میں بہت ہی کم تغیر پایا جاتا ہے چونکہ اس کی نسبتاً باریک نہیں تیار ہوتی ہیں۔

سائمن کادو اور سیمٹ سالوے کے تنوروں میں دُود راہ اُفقی سمت میں لگائے جاتے ہیں۔ کاپے آٹوھافمن اور کاپرس تنوروں میں عمودی دُود نل ہوتے ہیں۔

ضمنی حاصل تنوروں کی جدید ساخت میں ہوا اور بعض اوقات گیس بھی استعمال کے قبل جالی دار کام کے بازتکوینوں میں گرمائی جاتی ہے جس طرح سیمنس کے کھلے چولھے میں ہوتا ہے، داخلے کی سمت مقررہ اوقات پر تبدیل کی جاتی ہے۔

ایک ہی قسم کا کوک تیار کرنے کے لیے یہ ضروری ہے کہ تنوروں کو یکسانیت کے ساتھ گرم کیا جائے۔ کاپرس تنور میں ہر ایک دُود راہ پر گیس اور ہوا کو علیحدہ علیحدہ حسبِ ضرورت روکنے کا انتظام ہے۔

اس قسم کے سب تنور ہزگل اینٹوں سے بنائے جاتے ہیں۔ ان میں ایک عیب یہ ہے کہ دُود راہ اکثر جل کر خراب ہو جاتے ہیں۔

صفحہ(108) **کوک کے اوصاف** ۔۔ اچھے کوک میں ذیل کے اوصاف ہوتے ہیں:۔

(۱) کثیف اور گھٹ ہو۔
(۲) مضبوط اور غیر سودنی ہو۔
(۳) ساخت میں یکسانیت ہو۔
(۴) گندھک کی حتی الامکان کمی ہو۔
(۵) عمدہ خانوی ساخت ہو۔

لے Koppers

ے Simmon-solway

اگر اس میں متذکرہ بالا خوبیاں موجود ہوں تو وہ بہ آسانی جلیگا اور جھکڑ دینے پر اس سے تیز مقامی حرارت پیدا ہوگی اور اُوپر کے مال کے بوجھ سے بھٹوں میں کوک چُور چُور ہو کر ہوا کے راستے بند نہیں کریگا۔ لوہے کی صنعی تیاری میں سفید چاندی نما کوئلہ زیادہ استعمال کیا جاتا ہے۔ احتراق کی یکسانیت کے لیے لازمی ہے کہ کوک کی ساخت میں بھی یکسانیت موجود ہو۔

کوک میں گندھک ۔۔۔ کوئلے کی گندھک کا ایک بڑا حصہ کوک سازی کے عمل میں بطور CS_2 اور H_2S خارج ہو جاتا ہے۔ کوک کے سُرخ انگاروں پر پانی چھڑکنے سے پانی کا تعامل سلفائیڈز پر ہوتا ہے جس سے H_2S تیار ہوتی ہے جس کی وجہ سے بُجھتے کوک کے گرد و نواح میں نہایت سخت بدبو پھیلتی ہے۔ گندھک کو لوہے سے تحلیل نہ ہونے والے سلفائیڈز کی شکل میں لانے کی غرض سے کوک سازی کے قبل کوئلے میں نمک، سوڈیم کاربونیٹ، چونا، مینگنیز ڈائی آکسائیڈ اور دیگر اشیا ملائی جاتی ہیں تاکہ یہ گندھک تحلیل ہو کر پگھلی ہوئی دھات میں شامل نہ ہونے پائے۔ اس قسم کی کوششوں میں مختلف وجوہ سے کوئی کامیابی اب تک حاصل نہیں ہوئی۔ بُجھانے کا اثر صرف سطح پر ہوتا ہے کیونکہ پانی سے سلفائیڈز کی تحلیل سرخ تپش ہی پر ہوتی ہے۔ بوقت کوک سازی کوئلے کی کمیت میں سے زود گرا بھاپ گذارنے کی تجویز بھی زیر غور ہے۔ جیسا کہ آگے چل کر معلوم ہوگا (دیکھو صفحہ ۱۴۹) بلند تپش پر کوک پانی کی تحلیل کرتا ہے اور اس لیے محاصل میں کمی واقع ہوتی ہے۔

کوئلے کا چورا یا پیسا ہوا کوئلہ کوک سازی کے قبل حوض میں دھو کر جداکن آلات میں ڈالا جاتا ہے تاکہ کوئلے کی پائرائیٹس اور مٹیالا مادّہ علیحدہ ہو جائے اس طرح تیار شدہ کوک میں راکھ اور گندھک کی مقدار کم ہو جاتی ہے۔

ناگداختنی کوئلے کی کوک سازی ۔۔۔ ناگداختنی کوئلے سے کوک تیار کرنے کے لیے کوک سازی کے قبل اس میں قیر، ڈامبر، وغیرہ شامل کیا جاتا ہے، یا اس کو مناسب مقدار میں نہایت ہی گداختنی کوئلے کے ساتھ ملا دیتے ہیں۔

صفحہ (۱۰۹)

باب ۶

گیسی ایندھن

فلزیاتی اغراض کے لیے مختلف اقسام کی گیسیں بطور ایندھن استعمال ہوتی ہیں۔

(ا) ٹاؤنس گیس۔[1] (دیکھو تشریح کا جدول)۔ یہ گیس عام طور پر بوتہ بھٹی گرم کرنے کے لیے، یا دیگر مختصر عملیات میں استعمال کی جاتی ہے۔ اس کی حرّی قیمت ۴۵۰ تا ۵۰۰ برطانوی حری اکائیاں فی مکعب فٹ ہے۔ وہ ایک تیز ایندھنی گیس ہے۔

(ب) ہوا یا زایندہ گیس۔ گرم کاربنی مادّے کے ایک گہرے طبقے میں سے رطوبت دار ہوا کے گذارنے سے تیار ہوتی ہے۔ آکسیجن جل کر کاربن مانا آکسائیڈ بنتی ہے۔ اور بھاپ کی تحلیل ہوتی ہے جس سے کاربن مانا آکسائیڈ اور کچھ ہائیڈروجن تیار ہوئی ہے۔ یہ اجزا مع ہوا کی نائیٹروجن اور دیگر ایندھنی گیسوں کی مختصر مقدار جن کا انحصار استعمال کردہ ایندھن پر ہے زائندہ گیس میں پائے جاتے ہیں۔ یہ گیس مختلف ناموں سے موسوم ہے، مثلاً سیمنس، ڈِلسن، ڈاؤسن اور سکشن (یعنے چوس) گیس۔

(ج) مانڈ (mond) گیس۔ زایندے میں اگر ہوا کے ساتھ پانی کے بخار کی مقدار اعظم دی جائے تو یہ گیس تیار ہوتی ہے (دیکھو صفحہ ۱۵۱)۔ اس میں کاربن مانا آکسائیڈ، کاربن ڈائی آکسائیڈ، ہائیڈروجن اور نائیٹروجن کثیر مقدار میں پائے جاتے ہیں۔

[1] Towns Gas

(د) آبی گیس - تاباں کاربنی مادے میں بھاپ گذارنے سے بنتا ہے۔
اس میں زیادہ حصہ کاربن مانا کسائیڈ اور ہائیڈروجن کا ہوتا ہے۔
(ھ) قدرتی گیس - اس میں دلدلی گیس (CH_4) زیادہ ہوتا ہے۔
(و) جھکڑ بھٹے کی گیس - (دیکھو صفحہ ۲۲۱)۔

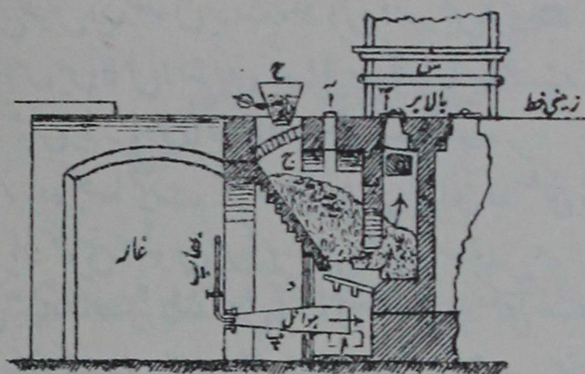
گیسی ایندھن ٹھوس ایندھنوں پر مندرجۂ ذیل امور میں فوقیت رکھتا ہے:-
(۱) اس میں کامل احتراق بآسانی پیدا کیا جا سکتا ہے۔
(۲) تپش پر زیادہ قابو رکھا جا سکتا ہے۔
(۳) زیادہ یکسانیت کے ساتھ چیزیں تپائی جا سکتی ہیں۔
(۴) باز تکوینی بھٹوں میں جن میں گیس استعمال ہو، ایندھن کی بہت کفایت ہوتی ہے۔ اور نیز بلند تپش بآسانی حاصل ہو سکتی ہے۔
(۵) بھٹے کی ہوا پر قابو رہتا ہے۔ اور اس کو حسب ضرورت، تکسیدی یا تخویلی بنا سکتے ہیں۔

زاہندہ گیس - جبکہ دہکتے ہوئے کاربنی مادے میں سے ہوا کی محدود مقدار گذاری جائے تو آکسیجن، کاربن مانا کسائیڈ (CO)، میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ اس لیے زاہندہ گیس میں (CO) کے ساتھ ہوا کی نائیٹروجن اور تیار شدہ کاربن ڈائی آکسائیڈ کی قلیل مقدار اور کاربنی مادہ کے کشیدی حاصل — مثلاً ہائیڈروجن، ہائیڈرو کاربنز وغیرہ — موجود ہوتے ہیں۔ ہوا کے ساتھ جو رطوبت داخل ہوتی ہے وہ تحلیل ہو کر ہائیڈروجن اور کاربن مانا کسائیڈ بناتی ہے جو گیس کے ساتھ مل کر اس کو متمول کر دیتے ہیں۔ صفحہ (110)

اس قاعدہ سے کل کاربنی مادے سے — خواہ وہ طیران پذیر ہو یا نہ ہو — گیس بنائی جا سکتی ہے لیکن راکھ باقی رہ جاتی ہے جیسا کہ معمولی طریقہ سے جلانے پر۔

طریقِ تیاری اور مستعمل مادے کی خاصیت پر گیس کی ترکیب کا انحصار ہے۔ اگر استعمال کے قبل تیار شدہ گیس کو ٹھنڈا کر کے اس میں سے پانی کا بخار

علیحدہ کیا جائے تو گیس سازی کے لیے لکڑی کا بُرادہ، یا اسی قسم کا کوئی ہلکا ایندھن بھی استعمال کیا جا سکتا ہے۔ جس سے باز تکوینی بھٹوں میں بلند تپش پیدا کی جا سکتی ہے۔



شکل ۵۲

زایندوں کی تین قسمیں ہیں: **اصلی سیمنس زایندہ**، جس میں آگدان ہوتا ہے جس کی مرمّمہ شکل، شکل ۵۲ میں دکھائی گئی ہے۔

ایندھن ایک محرابی خانہ ج میں رکھا ہوتا ہے جس کی شکل دکھائی گئی ہے۔ اس کی تہ میں اگن ڈنڈے لگائے جاتے ہیں، سب سے نیچے راکھدان ا ہوتا ہے جو تہ ہو جانے والے دروازوں د کے ذریعہ بند رکھا جاتا ہے۔ اس دروازے میں سے بھاپ کا جھکڑ نل پ گذرتا ہے۔ راکھدان کی تہ میں تھوڑا سا پانی ہوتا ہے جس سے راکھ ٹھنڈی ہوتی ہے۔ اور تیار شدہ بھاپ اوپر کی طرف زایندو میں داخل ہوتی ہے۔

صفحہ (۱۱۱)

گیس بذریعہ سُوراخ و ایک انتصابی چمنی س (جو "بالابر" کہلاتا ہے) میں جاتی ہے۔ زایندے کے لیے ناقلہ (ح) ہے جس کے ذریعہ تازہ ایندھن کی بھرائی ہوتی ہے۔ آ آ جانچ موکھے ہیں جو گیس سازی کے وقت بند رکھے جاتے ہیں۔ اور ب ایک پُل ہے جو اوپر سے اس طرح معلق رہتا ہے کہ

بھرائی کے وقت خالص ہوا کو گیس کے ساتھ ملنے سے روکے، ورنہ ہوا اور گیس کے ملنے سے ایک دھماکو آمیزہ تیار ہو جائیگا - اس پُل سے یہ ہوتا ہے کہ ہوا بغیر ایندھن میں سے گذرے ہوئے داخل نہیں ہو سکتی - ناقلہ کے اوپر ایک پھسلواں دروازہ ہوتا ہے جس کو مخروط کے اُتارنے سے قبل بند کر دیتے ہیں تاکہ ایندھن خانہ میں اُتارا جائے - پُل کی موجودگی کثیف ڈامبروں کی تحلیل میں بھی مدد دیتی ہے کیونکہ پیداوار شید کو نیچے کے گرم حصوں میں سے گزرنا پڑتا ہے - یہ خانے عموماً چار چار کی قطار میں بنائے جاتے ہیں اور ہر ایک قطار کے بالا بر کے چار حصے ہوتے ہیں جن میں سے ہر ایک میں ایک قاصر لگا ہوتا ہے، تاکہ ان میں سے کوئی زایندہ بھی بوقتِ ضرورت بند کر دیا جا سکے اور دوسروں کے کام میں خلل انداز نہ ہوں - اس قسم کا زایندہ ابتک بھی آر۔ ہیڈ[۵] کے جدید قسم کے سیمنس بھٹے کے ساتھ استعمال کیا جاتا ہے -

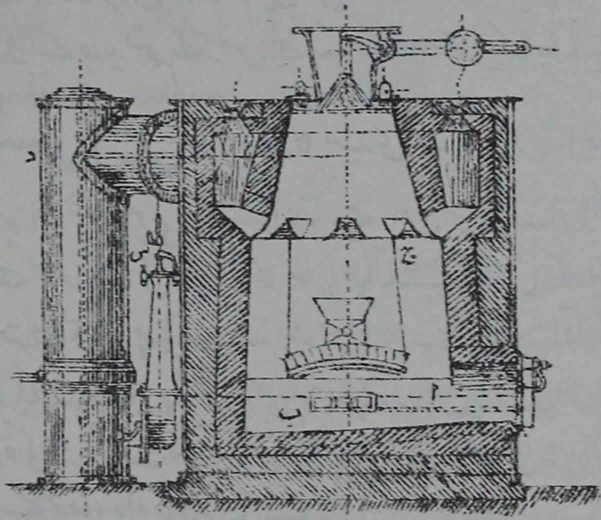
ولسن گیس زایندہ گنبدی قسم کا گیس زایندہ ہے جس میں آگدان نہیں ہوتا - شکل میں وہ استوانہ نما ہے اس میں ایک تو (شکل ۵۳) اوپری خول ہے جو لوہے کی تختیوں کا بنایا جاتا ہے، اس کے اندر دشوار گداز اینٹوں کی استرکاری کی ہوتی ہے - ایندھن اوپر سے بذریعہ ناقلہ ڈالا جاتا ہے جس کے ساتھ ایک پھسلواں ڈھکن بھی ہوتا ہے - اس پر ایک متوازن مخروط ہوتا ہے - زایندہ کی تہ اینٹ کی چنائی کی بنی ہوتی ہے - خانہ کی تہ پر ایک اونچی کھوکھلی مگری[۱] بنی ہوتی ہے جو دُود راہ کا کام دیتی ہے -

بھاپ کی دھار س ایک تری نمانل کے منہ میں لگائی جاتی ہے جس کے زور سے ہوا اس دُود راہ میں داخل ہوتی ہے، اور بذریعہ سوراخ ب (جو دونوں جانب ہوتے ہیں) خانہ میں داخل ہوتی ہے - وقتاً فوقتاً راکھ کنکر[۲] یا (کلنکر) نکالنے کے لیے دو دروازے ء بھی موجود ہیں - راکھ کنکر نکالتے وقت ایندھن کا وزن لوہے کی سلاخوں پر ہوتا ہے - یہ سلاخیں اسی کام کے لیے رکھی گئی ہیں - اور کلنکر صاف کرنے کے

Clinker ۲ ridge ۱ R. Head ۵

قبل مخصوص دروازوں میں سے خانہ کے اندر ٹھونس دی جاتی ہیں۔ اور اُس وقت بھاپ بند کردی جاتی ہے۔ اس زاہندہ کے بالائی حصّہ میں ایک مدوّر دُود راہ[٥] ہوتا ہے جو ایندھنی خانہ سے بذریعہ سوراخ ج ملحق ہوتا ہے۔ اس دُود راہ سے گذرتی ہوئی گیس بذریعہ فرو بر د گیس گذار میں آتی ہے۔ زاہندہ کے بالائی حصّہ کے گرد سوراخ ہوتے ہیں جن سے اندرونی حصّہ کا معائنہ کیا جا سکتا ہے۔ خانہ ایندھن سے پُر رکھا جاتا ہے۔ اور چونکہ اغیائے کشید کو خارج ہونے سے قبل دہکتے ہوئے ایندھن میں سے گذرنا پڑتا ہے۔ اس لیے ڈامبری مادّہ کی بہت کچھ تحلیل ہو جاتی ہے۔

صفحہ (112)



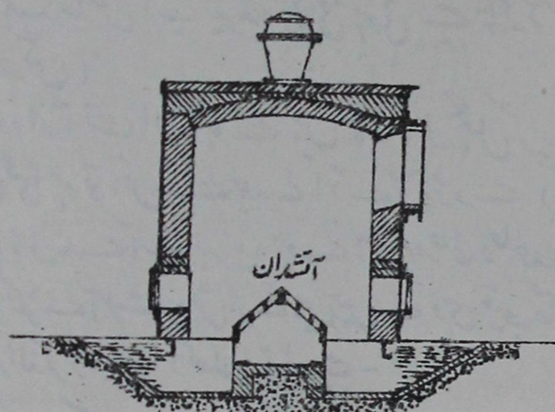
شکل ۵۳

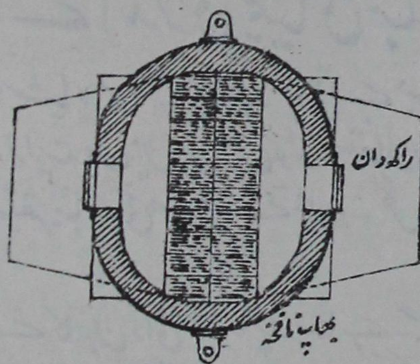
آب تہ زاہندہ ۔۔۔ جدید گیس زاہندوں میں تہ کو بند کرنے کے لیے بن ڈاٹ ہوتی ہے۔ شکل ۵۴ میں ایک ایسا ہی زاہندہ دکھلایا گیا ہے اس زاہندہ میں لوہے کا ایک ہلیلجی خول ہوتا ہے جس کے اندر دشوار گذار

---

[٥] اس قسم کے جدید زاہندوں میں یہ سوراخ نہیں رکھا گیا ہے۔

انیٹوں کی استرکاری ہوتی ہے۔ ایندھن اوپر سے بذریعہ ناقلہ داخل ہوتا ہے جس پر ایک پھسلواں ڈھکن ہے اور مخروط متوازن ہوتا ہے۔ خانہ کی تہ پر ایک پانی کا حوض ہے جو خانہ کے وسط سے لے کر زایندہ کے چاروں پہلوؤں تک پھیلا ہوا ہے۔ خول کا سرا پانی میں اتنا ڈوبا ہوتا ہے جتنا کہ جھکڑ کو قایم رکھنے کے لیے ضروری ہو۔ ہوا خانہ کے وسطی حصہ میں داخل ہوتی ہے۔ اور گیس پہلوؤں میں سے باہر نکل آتی ہے۔ کاربنی مادے کے گیس تیار ہونے پر ایندھنی راکھ





شکل ۵۴ - آب تہ گیس زایندہ

ہوا کی درآمد نلیوں کے پہلو میں جمع ہوتی رہتی ہے۔ اور اس کے سہارے پر ایندھن رہتا ہے۔ راکھ حسبِ ضرورت لمبے مڑے ہوئے دستہ کے پھاوڑے

یا بیل کی مدد سے پانی کے حوض میں سے نکالی جاتی ہے - اس طرح راکھ کنکر[1] نکالتے وقت زایندہ روکنے کی ضرورت نہیں محسوس ہوتی -

وہ حرارت جو معمولی طریقے سے راکھ نکالنے پر ضائع ہو سکتی تھی آبی بخار پیدا کرتی ہے - یہ بخارات اوپر اُٹھ کر زایندہ میں داخل ہوتے ہیں - اس عمل سے احتراقی حصہ کی راکھ ٹھنڈی پڑ جاتی ہے - اس کی وجہ سے راکھ کنکر نہیں بننے پاتا جس کا نکالنا بڑا دشوار ہوتا ہے - صفحہ (114)

جدید گیس زایندوں میں حسب ذیل انتظامات ہوتے ہیں :-

(۱) ایک خاص آب تبریدہ ہلانی ہوتی ہے تاکہ کوئلہ پگھل کر پپڑ بانے نہ پائے (مارگن)

(۲) دوار آتشدان ہوتے ہیں تاکہ کوئلہ پگھل کر پپڑیا نہ جائے یا اگر اُس کی پپڑی بن گئی ہو تو اُس پگھلے ہوئے مادّے کو توڑ دے (کرپلے[2])

(۳) یا زایندے آب تبریدہ ہوتے ہیں اور علیحدہ علیحدہ ٹکڑوں سے تعمیر کیے جاتے ہیں - یہ ٹکڑے آہستہ گردش کرتے ہیں جس سے وہی نتیجہ حاصل ہوتا ہے - شکل ۵۵ میں آخرالذکر زایندہ دکھلایا گیا ہے -

زایندہ کے اندر کی کیمیائی تبدیلیاں

— کوئلہ یا زیرِ استعمال دیگر اشیاء میں تخریبی کشید ہوتی ہے جس کا محاصل گیس کے ساتھ مل جاتا ہے - ایسے زایندوں میں جن میں کوئلہ استعمال ہو، یہ اجزاء مقدار میں گیس کی جملہ مقدار کے تقریباً ۵ فی صد ہوتے ہیں - کُل ولدلی گیس اسی طرح بنتی ہے -

ہوا کی آکسیجن سے کاربن ڈائی آکسائیڈ بنتا ہے - جس کی تحلیل دہکتے ہوئے ایندھن کے بالائی حصّوں میں ہوتی ہے اور کاربن مانا کسائیڈ تیار ہوتا ہے -

ایسا کاربن ڈائی آکسائیڈ جس کی تحویل نہ ہوئی ہو، تیار شدہ گیس میں موجود رہتا ہے - کاربن ڈائی آکسائیڈ کی تحویل کامل طور پر ہونے کے لیے ایندھن کی تہ کافی عمیق ہو، یہ عموماً ۲ تا ۴ فٹ گہری ہوتی ہے، ساتھ ہی

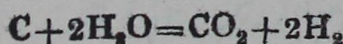
[1] Clinker
[2] Kerpely

بھرائی کو یکساں طور پر پھیلا رکھنا چاہیے ۔ زایندے کا بے قاعدہ چلنا، خواہ وہ کوئلہ کے پگھلنے کی وجہ سے، یا راکھ کی اماعت سے، یا کوئی دوسرا ایسا سبب جس کی وجہ سے گیس اوپر کی طرف دہکتے ہوئے ایندھن میں سے بغیر گذرے ہوئے نکل آئیں، کاربن ڈائی آکسائیڈ کی فی صد مقدار میں زیادتی پیدا کرتا ہے۔ اس کو ۵ فی صد سے زائد نہ ہونا چاہیے۔ کاربن سے کامل احتراق کے بعد CO_2 بنتا ہے جو تکوین حرارت کی غرض سے بالکل بے سود ہے۔

زایندوں میں نائیٹروجن پر کوئی کیمیائی اثر نہیں ہوتا۔

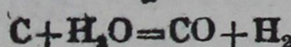
اب ظاہر ہوگا کہ ٹھوس ایندھن کو گیس میں تبدیل کرنے پر ایندھن کی حرارت کا ایک حصہ زایندوں میں کاربن سے کاربن مانا کسائیڈ کی تیاری میں ظہور پذیر ہوتا ہے ۔ اگر گیس کو بغیر ٹھنڈا کیے ہوئے بھٹے میں استعمال کرلیا جائے تو مناسب ہے، ورنہ یہ حرارت ضائع ہو جائیگی۔ جہاں بھاپ استعمال کی جائے وہاں یہ حرارت پانی کی تحلیل میں صرف کی جاتی ہے۔ اور اس طریقے سے بھٹے میں بطور احتراق پذیر H اور (CO) داخل کی جاتی ہے۔ بھاپ کے استعمال میں بہت سے فائدے ہیں، ضائع ہونے والی حرارت کا ایک بڑا حصہ باز تکوینوں میں واپس حاصل ہوتا ہے، جس سے نقصان کا معاوضہ مل جاتا ہے ۔ اور جہاں کہیں بلند تپش کی ضرورت ہو وہاں ایندھن میں بڑی کفایت ہوتی ہے۔

زایندہ میں داخل ہونے والے پانی کے بخار اور بھاپ پوری طرح تحلیل ہو جاتے ہیں جس سے ہائیڈروجن آزاد ہو جاتی ہے، اور آکسیجن سے کاربن مانا کسائیڈ یا کاربن ڈائی آکسائیڈ تیار ہوتا ہے ۔



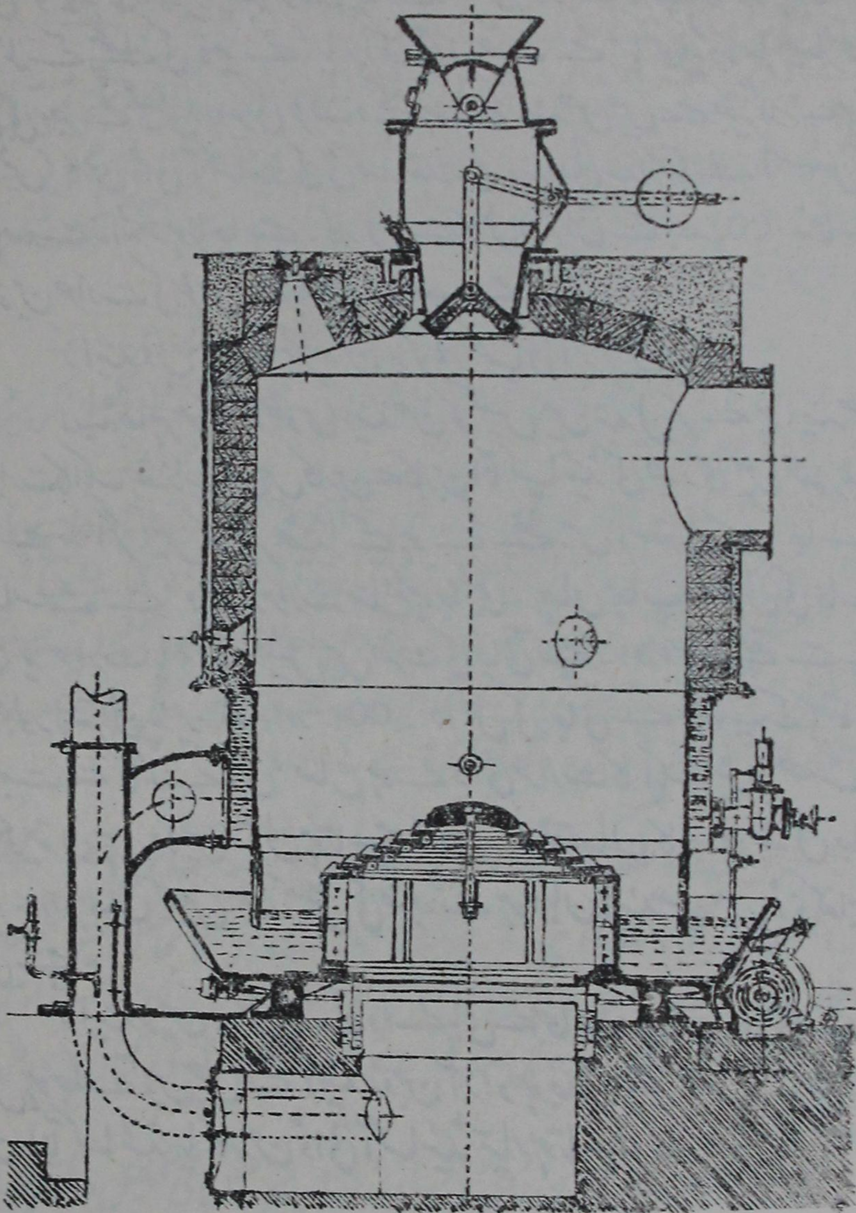
$$C + 2H_2O = CO_2 + 2H_2$$

یا



$$C + H_2O = CO + H_2$$

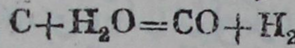
صفحہ (116)



شکل ۵۵۔ گردشی تہ کا آب تبریدہ زاہندہ (ایمرسن ڈاوسن کے گیس پروڈیوسرس۔ لانگمانس گرین)۔

اِس کی وجہ سے گیس کے احتراق پذیر مادّوں کی مقدار میں اضافہ ہو جاتا ہے کیونکہ پانی کی

آکسیجن کے ساتھ نائیٹروجن شامل نہیں رہتی اور گیس میں ہائیڈروجن کی مقدار میں بھی اضافہ ہوتا ہے۔ لیکن پانی کی تحلیل میں بہت زیادہ حرارت صرف ہوتی ہے، اتنی جتنی کہ اس کی تیاری میں ظہور میں آئے۔



$$C + H_2O = CO + H_2$$

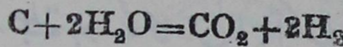
حرارتی اکائیاں

۱۸ حصے پانی کی تیاری میں .... ۵۸۳۲۲ = ۲ × ۲۹۱۶۱ [۵۱]

۲۸ حصے کاربن مانا کسائیڈ کی تیاری میں ...... ۲۹۶۷۶ = ۱۲ × ۲۴۷۳

حرّی اکائیوں میں حرارت کے نقصان کا میزان ..... = ۲۸۶۴۶

اور



$$C + 2H_2O = CO_2 + 2H_2$$

$2H_2O$ کی تیاری میں .... ۱۱۶۶۴۴ = ۴ × ۲۹۱۶۱

CO_2 کی تیاری میں .... ۹۶۹۶۰ = ۱۲ × ۸۰۸۰

حرّی اکائیوں میں حرارت کے نقصان کا میزان ...... = ۱۹۶۸۴

نقصان کا یہ میزان حرارت کی وہ مقدار ہوگا جو زاینده کی حسّی حرارت سے حاصل ہوئی ہو اور جس سے پانی کے بخار کی تحلیل ہو سکے۔

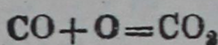
بصورت تیاری کاربن ڈائی آکسائیڈ ظاہر ہے کہ پانی کی مقررہ مقدار کی تحلیل میں حرارت کم جذب ہوگی۔ یعنی زیادہ آبی بخار کے ساتھ زاینده کم تپش پر جلائے جا سکتے ہیں۔ لیکن ان کی گیس میں ہائیڈروجن اور کاربن ڈائی آکسائیڈ زیادہ مقدار میں موجود ہونگی۔ تیار شدہ کاربن مانا کسائیڈ اور ہائیڈروجن جذب شدہ حرّی توانائی کے کیمیائی معادل ہیں۔ ان کو بھٹے میں جلانے پر وہ حرارت جو زاینده میں بوقتِ تیاری جذب ہوئی تھی، پھر دوبارہ پیدا ہوتی ہے۔

اس طرح ایسی حرارت کا ایک بڑا حصّہ جو زاینده میں ایندھن کو جلا کر کاربن مانا کسائیڈ تیار کرنے میں ظاہری طور پر ضائع ہوتا ہے آگے چل کر بھٹی میں دوبارہ نمودار ہوتا ہے جبکہ ہائیڈروجن اور کاربن مانا کسائیڈ جلتے ہیں۔ ظاہر ہے کہ

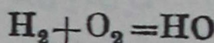
صفحہ (17

[۵۱] چونکہ پانی بھاپ کی شکل میں داخل کیا جاتا ہے اس لیے "خالص" حراری طاقت جذب شدہ حرارت سے ظاہر ہوتی ہے۔

استعمال شدہ پانی کے بخار کی ایک اعظم مقدار ہوتی ہے جس میں اضافہ نہیں کیا جا سکتا یعنے یہ مقدار صرف اُتنی ہوتی ہے جو اُس زائد حرارت کو استعمال کر سکے جو ہوا کی کی آکسیجن سے زایندے کی حرارت قایم رکھنے کے علاوہ پیدا ہوتی ہو[1]۔
تیار شدہ گیس میں کاربن مانا کسائیڈ کی جگہ ہائیڈروجن کا زیادہ تناسب پایا جاتا ہے۔ ان دونوں کی حرّی قیمت مختلف ہوتی ہے۔



$$CO+O=CO_2$$



$$H_2+O_2=HO$$

اس سے معلوم ہوگا کہ گیسوں کے مساوی حجم جلانے کے لیے آکسیجن کی ایک ہی مقدار استعمال میں آتی ہے۔ جلتے ہوئے کاربن مانا آکسائیڈ کی حرّی قیمت (۲۸ × ۲۴۰۳) = ۶۷۲۸۴، اور ہائیڈروجن کی ۵۸۳۲۲ ہے۔ (دیکھو صفحہ ۹۸)
ہائیڈروجن کی وہ مقدار جو دلدلی گیس (CH_4) میں تبدیل ہوتی ہو اس قدر قلیل ہوتی ہے کہ وہ قابل غور نہیں۔ دورانِ عمل میں تھوڑی سی سلفریٹڈ ہائیڈروجن (H_2S) بھی بنتی ہے۔
ڈھلے ہوئے کوئلہ کے ریزے (چورا جو کان پر نہایت ہی ارزاں ملتا ہے) زیادہ تر استعمال ہوتے ہیں۔ لیکن ہر قسم کا کاربنی مادہ استعمال کیا جا سکتا ہے۔ بھٹوں سے کچھ فاصلہ پر زایندے بنائے جاتے ہیں اور گیس گزار کے ذریعے بھٹوں میں تیار شدہ گیس پہنچائی جاتی ہے۔ بعض مقامات پر گیس کا زایندہ باز تکوینی بھٹے کے آتشدان کے عوض بنایا جاتا ہے، مثلاً بشیرو[1] اور بوٹیس[2] بھٹوں میں۔
ھیڈ[3] کے جدید بھٹے میں اس بات کا انتظام ہے کہ گیس کے احتراق سے تیار شدہ CO_2 کا ایک حصہ زایندے میں سے گذارا جائے۔ یہ CO_2 دوبارہ CO میں تبدیل ہوتی ہے۔

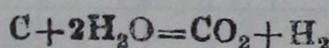
---

[1] عملی تجربے سے معلوم ہوتا ہے کہ معمولی زایندوں میں ۵ تا ۷ فی صد بھاپ داخل کرنے پر بہترین نتیجہ نکلتا ہے۔

[1] Bicheroux [2] Boetius [3] Head

جس سے ایندھن میں بچت ہوتی ہے اور CO_2 کا کاربن دوبارہ استعمال کیا جاتا ہے۔ لیکن اس کی تحویل میں حرارت بیشتر جذب ہوتی ہے۔ اس حرارت کا ایک بڑا حصہ زایندے میں داخل ہونے والے بھٹے کی گیس کے ساتھ موجود ہوتا ہے۔ بیشک یہ ناممکن ہوگا کہ بھٹے کی ساری CO_2 لگاتار زایندے میں بغرض تحویل وتیاری CO داخل کی جائے۔ گیس میں نائیٹروجن کا تناسب بدستور قائم رہتا ہے۔

مانڈ گیس — یہ گیس اُس وقت تیار ہوتی ہے جبکہ زایندے میں ہوا کے ساتھ پانی کے بخار کی اتنی مقدار داخل کی جائے جو زایندے کی تکوین شدہ حرارت سے تحلیل ہو سکے۔ زایندے کی تپش میں کمی واقع ہوتی ہے اور کیمیائی تعامل حسب ذیل ہوتا ہے :-



$$C+2H_2O=CO_2+H_2$$

اس کمتر تپش پر کوئلہ کی نائیٹروجن کا ایک بڑا حصہ امونیا میں تبدیل ہوتا ہے۔ اور بازیابی پلانٹ میں امونیم سلفیٹ کا محاصل فی ٹن کوئلہ میں ۹۰ پونڈ تک ملتا ہے۔ عموماً یہ بازیابی پلانٹ کارخانہ کا ایک جزو ہوتا ہے۔

آبی گیس — یہ گیس کاربن مانا کسائیڈ اور ہائیڈروجن کا ایک آمیزہ ہے جو دہکتے کاربنی مادّہ پر سے بھاپ گذارنے پر تیار ہوتا ہے۔

قدرتی گیس — اس میں زیادہ تر دلدلی گیس ہوتی ہے۔ اور اُن مقامات پر جہاں زمین سے تیل نکلتا ہو یہ گیس زمین سے بکثرت برآمد ہوتی ہے۔ اس کا شعلہ زیادہ چمکدار نہیں ہوتا۔ یہ گیس پنسلوینیا میں بھٹے میں جلانے کے لیے عام طور پر استعمال کی جاتی ہے۔ کہا جاتا ہے کہ اس کی رسد میں کمی واقع ہو رہی ہے۔

ھ Pennsylvania

صفحہ (3)

گیسی ایندھنوں کے اجزائے ترکیبی

نام	کوئلہ گیس	پیداواری گیس	سکشن گیس	دھماکی بھٹی گیس	قدرتی گیس	آبی گیس	مانڈ گیس
کاربن مانآکسائیڈ	۷٫۸۲	۲۴٫۲۰	۲۶٫۴۴	۲۶٫۲۹	۲٫۰	۴۴٫۴	۱۱٫۰۲
کاربن ڈائی آکسائیڈ	—	۴٫۲۰	۵٫۳۰	۱۰٫۵۳	۰٫۸	۲٫۸۶	۱۷٫۱
ہائیڈروجن	۴۷٫۶	۸٫۲۰	۱۱٫۳۲	۱٫۹۶	—	۴۹٫۶۱	۲۷٫۲
دلدلی گیس	۴۱٫۵۳	۲٫۲۰	۲٫۳۴	۲٫۳	۹۵٫۷۵	۰٫۵	۱٫۸
دیگر ہائیڈروکاربنز	۳٫۰۵	—	—	—	۱٫۴۵	—	۰٫۴
نائیٹروجن	—	۶۱٫۲۰	۵۲٫۶۰	۵۸٫۹۲	—	۲٫۵۳	۴۲٫۵
احتراق پذیر مادوں کا فی صد تناسب	۱۰۰٫۰	۳۴٫۶۰	۴۰٫۱۰	۳۰٫۵۵	۹۹٫۲	۹۴٫۵۱	۴۰٫۴۲

حرّی قیمت (مکمل) فی مکعب فٹ ۶۲ درجہ فارنہیٹ کی تپش اور ۳۰" پارے کے دباؤ پر ۔

H	۳۲۵	برطانوی حرّی اکائیاں	
CH_4	۱۰۰۵٫۳	"	"
CO	۳۲۲٫۲	"	"
C_2H_4	۱۵۸۱٫۹	"	"
C_2H_6	۱۷۵۷٫۶	"	"

روغنی ایندھن ـــ زمانۂ جدید میں بڑے باز تکوینی بھٹوں کو گرم کرنے کے لیے روغنی ایندھن کا استعمال بکثرت ہو رہا ہے ۔ دباؤ کے تحت بھاپ یا ہوا کے فوارے کے ذریعے تیل کا ارتشاش ہوتا ہے جس کے ساتھ تیز اور کامل احتراق کے لیے کافی ہوا داخل کی جاتی ہے ۔

کسی قسم کے ایندھن جو دباؤ پر ہوں ان کے یا روغنی ایندھن کے استعمال میں احتیاطاً اس بات کی رہے کہ ہوا کا جھکڑ اتنا کافی ہو کہ بھٹّے کو زیادہ کشش نہ لینا پڑے۔ یعنی بھٹّے کی کشش صرف اتنی ہو کہ شعلہ اور گرم گیس بھٹّے کے دروازوں کے باہر نہ آئیں۔ اس سے مراد یہ ہے کہ چمنی محض پیدا وارِ احتراق کو خارج کرنے کی غرض سے بنائی جائے نہ کہ ہوا کی رسد کھینچنے کے لیے۔

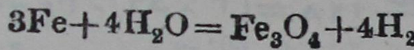
سفوف ایندھن۔ بازتکوینی اور دیگر بھٹّوں کو گرم کرنے کے لیے سفوف ایندھن بھی استعمال کیا جاتا ہے جو ہوا کی رسد کے جھکڑ کے ساتھ دیا جاتا ہے۔ اس طریقہ سے جلانے پر کوئلہ کی گیس بنانے سے جو فوائد حاصل ہوتے ہیں وہ زائیدہ کے استعمال کے بغیر ملتے ہیں اور بھٹّے میں اس کا کامل احتراق ایک ہی منزل میں ہو جاتا ہے۔ ظاہر ہوگا کہ سفوف ایندھن کے جلنے کے بعد راکھ علیحدہ نہیں کی جاسکتی اور ہوا کے قبل استعمال گرمانے میں بڑی مشکلیں پیش آئینگی۔

باب (۷)

لوہا

یہ دھات تین شکلوں میں استعمال کی جاتی ہے: یعنے ڈھلواں لوہا، پٹواں لوہا، اور مختلف اقسام کے فولاد۔ خالص لوہا نہایت ہی نرم، متورق، متمدد اور لوچدار دھات ہے۔ اس کا رنگ سفیدی مائل بھورا ہوتا ہے۔ لوہے اور امونیم کلورائیڈز، سلفیٹس، یا آگزلیٹس کے محلول کی برق پاشیدگی سے، یا رسوبیدہ فیرک آکسائیڈ کو ہائیڈروجن میں گرم کرکے تحویل کرنے پر تیار ہوتا ہے۔ اس کو اگر اس طریقہ سے کم تپش پر تیار کیا جائے تو ہوا میں خود بخود ہی مشتعل ہوتا ہے لیکن اگر اس کو بلند تپش پر تیار کیا جائے تو اس میں یہ بات نہیں ہوتی۔ اماعت کے بعد خالص لوہے میں قلمی اور چھلکے دار شکستگی نمودار ہوتی ہے۔ خالص لوہا، پٹواں لوہے سے زیادہ نرم ہوتا ہے اور سُرخ تپش تک گرم کرنے اور ٹھنڈے پانی میں بجھانے سے متاثر نہیں ہوتا۔ سرد حالت میں اس پر سلفیورک (گندھک ترشہ) اور ہائیڈروکلورک ترشوں کا اثر نہیں ہوتا۔ لیکن گرم کرنے پر ان میں حل ہوجاتا ہے۔ اس میں اعلیٰ درجہ کی مقناطیسیت ہوتی ہے (لیکن اس کی مقناطیسیت مستقل نہیں ہوتی) اور اس کو تپاکر بہ آسانی جوڑ سکتے ہیں۔ اس کی حرارتِ نوعی ۰،۱۱۳ اور کثافتِ نوعی ۷،۶۷۵ ہے۔ پلاٹینم کی تپشِ گداخت سے کمتر تپش یعنے تقریباً ۱۵۳۰° مئی پر لوہا پگھلتا ہے اور خشک یا مرطوب ہوا، اور آکسیجن یا خالص پانی سے جس میں کاربونک ایسڈ گیس موجود نہ ہو متاثر

نہیں ہوتا لیکن کاربونک ایسڈ گیس کی موجودگی میں فوراً متاثر ہو جاتا ہے۔ سرخ تپش پر سرعت کے ساتھ ہوا میں اکسا جاتا ہے، جس کی وجہ سے آکسائیڈ کا چھلکے دار پوست نمودار ہوتا ہے۔ سرخ تپش پر لوہا پانی کی تحویل کرتا ہے جس سے ہائیڈروجن نکلتی ہے۔



$$3Fe + 4H_2O = Fe_3O_4 + 4H_2$$

پگھلی ہوئی حالت میں لوہا مختلف گیسوں کو حل کرتا یا محبس کرتا ہے، ہائیڈروجن، کاربن مانا کسائیڈ اور نائیٹروجن اسی طرح جذب ہوتے ہیں اور ٹھنڈے ہونے پر خارج ہوتے ہیں۔

متذکرۂ بالا طبیعی خواص ڈھلواں لوہے، پٹواں لوہے اور فولاد میں کم و بیش موجود ہوتے ہیں۔ لیکن ایک حد تک ان خواص کا وجود ان اشیاء کے خالص ہونے پر منحصر ہے۔ ان اجسام میں لوہے کے ساتھ کاربن، سلیکن، مینگینیز، گندھک، اور فاسفورس اور بعض اوقات تانبا، آرسینک (سنکھیا)، ٹنگسٹن، کرومیم، اور دیگر فلزی اشیاء بھی موجود ہوتی ہیں۔

تجارتی استعمال کے لوہوں کی قسمیں

	(فی صد) کاربن	سلیکن	مینگینیز	گندھک	فاسفورس
ڈھلواں لوہا یا پیڑ	۲ تا ۴٫۵	۰٫۵ تا ۳٫۵	شائبہ تا ۲	شائبہ تا ۰٫۲	شائبہ تا ۱٫۷
معمولی ڈھلائی کا کام	۲٫۵ تا ۳٫۵	۱٫۰ تا ۲٫۵	شائبہ تا ۱	شائبہ تا ۰٫۱۵	شائبہ تا ۱٫۷
پٹواں لوہا	شائبہ تا ۰٫۲۵	شائبہ تا ۰٫۱	شائبہ تا ۰٫۱	شائبہ تا ۰٫۱	شائبہ تا ۰٫۲۵
				شائبہ تا ۰٫۰۸	شائبہ تا ۰٫۰۸
نرم فولاد	۰٫۱ تا ۰٫۵	شائبہ تا ۰٫۳	۰٫۳ تا ۱٫۰	شائبہ تا ۰٫۰۵	شائبہ تا ۰٫۰۵
فولاد (معمولی کاربنی)	۰٫۵ تا ۱٫۵	شائبہ	شائبہ تا ۰٫۳	شائبہ	شائبہ
ملواں فولاد[1]	۰٫۴ تا ۰٫۷	شائبہ	شائبہ تا ۰٫۵	شائبہ	شائبہ

[1] اس کے علاوہ ملواں فولادوں میں دیگر دھاتوں کی متغیرہ مقدار موجود ہوتی ہے۔ یعنی ٹنگسٹن (۴ تا ۱۸ فی صد)، کرومیم، مینگینیز، مولبڈینم، وینیڈیم، نکل، کوبالٹ، سلیکن، ایلومینیم، اور بعض اوقات دیگر دھاتیں بھی پائی جاتی ہیں۔

(121)

جدول بالا سے عام استعمال کے لوہوں کی مختلف قسموں کا اندازہ ہوگا۔

کسی لوہے کی کیمیائی تشریح سے اس کی اصلی ترکیب کا پتہ نہیں چلتا۔

کاربن یا تو آزاد حالت میں یا آہنی کاربائیڈ Fe_3C کی شکل میں موجود رہ سکتا ہے۔ آخر الذکر صورت میں ظاہر ہوگا کہ (۳ × ۵۶) = ۱۶۸ حصے لوہا ۱۲ حصے کاربن کے ساتھ شامل ہوتا ہے، جن سے ۱۸۰ حصے کاربائیڈ تیار ہوتا ہے۔ یعنے کاربن کا ایک حصہ کاربائیڈ کے ۱۵ حصے تیار کرتا ہے۔ اور اس مثال میں ایک فی صد کاربن کی مقدار سے کسی غیر جنسی شئے یا جزوِ ترکیبی کا ایک فی صد حصہ نہیں ظاہر ہوتا، بلکہ ۱۵ فی صد یا حسبِ مقدار جزوِ ترکیبی۔ اسی طرح سلیکن سے زیادہ تر سلیسائیڈ (FeSi) تیار ہوتا ہے جس کا ایک فی صد سلیکن ۳ فی صد سلیسائیڈ کی موجودگی کا باعث ہے۔ گندھک بشکل سلفائیڈ FeS اور فاسفورس بشکل فاسفائیڈ Fe_3P (تقریباً) اپنے وزن سے سلفائیڈ اور فاسفائیڈ کی ۵،۱ اور ۵،۶ گنی مقدار تیار کرتے ہیں۔ غیر جنسی اشیاء کا اثر دریافت کرنے کے لیے ان کے مرکبوں کی کون کون سی شکلیں موجود ہیں معلوم کرنا چاہیے۔ جس ڈھلوان لوہے میں :-

گریفائٹ .... ۲،۵۰

مخلوط کاربن .... ۰،۶۷

سلیکن .... ۱،۸۰

بقیہ حاشیہ صفحہ گذشتہ

فولاد میں بلحاظ استعمال ان عناصر میں سے ایک یا زیادہ شامل کیے جاتے ہیں۔

سُرعت کے ساتھ کاٹنے والے (خود سختائی) فولاد میں ٹنگسٹن کی مقدار ۱۸ فی صد، کرومیم ۵،۴ فی صد، کوبالٹ ۴ فی صد، مولبڈیم ۲ تا ۳ فی صد، وینیڈیم ۰،۳ تا ۱ فی صد تک ہوتی ہے۔ نکل فولاد میں ۵ فی صد تک نکل شامل کیا جاتا ہے، مینگنیزی فولادوں میں ۱۰ تا ۱۳ فی صد مینگنیز اور سلیکائی بھرتوں میں جو برق مقناطیسی اغراض کے لیے استعمال ہوتے ہیں، ۴ فی صد سلیکن موجود ہوتا ہے۔

۲ے اس کے علاوہ ایسے بھرتوں میں جیسے کہ سپیگل آیسن (جو فولاد سازی میں استعمال کی جاتی ہیں) مینگنیز اور فیرومینگنیز کی مقدار ۸۰ فی صدی تک ہوتی ہے۔ اسی قسم کے سلیکن بھرت بھی تیار کیے جاتے ہیں۔

۳ے بعض اقسام کے لوہے خاص اغراض کے لیے تیار کیے جاتے ہیں۔ مثلاً رومر ڈھلائی کے لوہے جن میں گندھک کا جزو اس سے زیادہ ہوتا ہے۔

۴ے ریل بنانے کے لیے۔ ۵ے تعمیری فولاد کے لیے۔

ے Spiegeleisen

فاسفورس	۱٫۰۰
گندھک	۰٫۱۵
بمطابق کیمیائی تشریح جملہ لوث	۶٫۱۵

ہوں تو اس میں

گریفائٹ	۲٫۵
لوہے کا کاربائیڈ	۱۰٫۵
لوہے کا سلیسائیڈ	۵٫۴
لوہے کا سلفائیڈ	۰٫۲۴
لوہے کا فاسفائیڈ	۶٫۵

یعنے اس لوہے کی خاصیتوں پر اثر کرنے والا جملہ لوث ۲۵٫۱۴ ہوگا۔ جو اول الذکر مقدار سے زائد از چار گنا ہے۔

لوہا اور کاربن — ڈھلواں اور پٹواں لوہوں اور فولاد کی خاصیتوں میں ایک نمایاں فرق ہے۔ اس کی وجہ کاربن کی موجودگی ہے۔ اس کا انحصار کاربن کی مقدار اور اس کے طرزِ وجود پر ہے۔

رَیلے[۵] نے معلوم کیا کہ لوہے میں کاربن کی اعظم مقدار ۴٫۷۵ فی صد ہو سکتی ہے۔ مینگنیز آمیز ڈھلواں لوہے میں ۵ فی صد سے کچھ تجاوز کر جاتی ہے۔ فولاد میں اس کی مقدار ۱٫۸ فی صد تک پائی جاتی ہے۔ اور پٹواں لوہے میں کاربن ۰٫۲۵ فی صد سے نہیں بڑھتا اور بعض اوقات صرف ۰٫۰۵ تک ہوتا ہے۔

لوہے میں کاربن کا اضافہ مندرجۂ ذیل طریقوں پر کیا جاتا ہے:-

(۱) ایک عرصۂ دراز تک اس کو لکڑی کے کوئلہ میں مدفون رکھ کر بلند تپش پر تپایا جائے؛

صفحہ

[۵] Riley

(۲) کاربن کے متصل رکھ کر لوہے کو پگھلایا جائے - پگھلا ہوا لوہا کاربن کو حل کر لیتا ہے (دیکھو ڈھلواں فولاد)؛

(۳) کاربن مانا کسائیڈ کی تحلیل سے کاربن چھٹتا ہے - اور کاربونک ایسڈ پیدا ہوتا ہے (یہ کیمیائی تعامل نہایت ہی پیچیدہ ہے) جیسے کہ جھکر بھٹے میں ہوتا ہے؛

(۴) لوہے کو گیسی یا سیال ہائیڈروکاربنوں (مثلاً پیرافن) کے ساتھ گرم کیا جائے - جس سے ہائیڈروکاربن کی تحلیل ہوتی ہے؛

(۵) سایانائیڈز کی تحلیل سے مثلاً پوٹاسیئم فیروسایانائیڈز $(K_4FeC_6N_6)$ جیسے کہ سطح سختائی کے عمل میں ہوتا ہے -

کاربن کے ساتھ شریک ہو کر لوہے کا ایک کاربائیڈ بنتا ہے جس کی ترکیب (Fe_3C) ہوتی ہے اور مختلف آہنی دھاتوں کی خاصیتوں کے درمیان جو فرق ہے وہ محض اس کاربائیڈ کی مقدار اور شکل پر منحصر ہے -

پگھلے ہوئے لوہے میں کاربائیڈ بآسانی گھلتا ہے اور وہ کاربن جو دھات کی سیال حالت میں اس کے اندر موجود ہے وہ بشکل کاربائیڈ ہوتا ہے - اس کاربائیڈ کو اُس وقت تک ثبات ہے جب تک کہ حل شدہ کاربن کی مقدار اُس مقدار سے تجاوز نہ کر جائے جو دھات میں گھل کر رہ سکے - جس طرح دیگر مرکبات کی حل پذیری میں تغیر پایا جاتا ہے اُسی طرح پگھلے ہوئے لوہے میں آہنی کاربائیڈ کی حل پذیری تپش اور دیگر اسباب کے تحت متغیر ہوتی رہتی ہے - بلند تپش پر اور جب دیگر خاص اسباب بھی موجود ہوں تو لوہے کا آزاد کاربائیڈ قائم نہیں رہ سکتا اور لوہے اور آزاد کاربن میں تبدیل ہو جاتا ہے -

بوقتِ انجماد جبکہ کاربائیڈ لوہے سے علٰحدہ ہوتا ہے تو اس میں تحلیل واقع ہوتی ہے اور اس کا کاربن پترنما گرافیٹی شکل اختیار کرتا ہے - دھات کے ٹھوس پڑ جانے پر کاربائیڈ کی جو کچھ علٰحدگی واقع ہو اس میں بھی تحلیل ہو گی جس کا انحصار تپش کے بلند ہونے اور دیگر اسباب کی موافقت پر ہو گا - لیکن ایسی حالت میں جو کاربن علٰحدہ ہو گا وہ پتریلی شکل اختیار نہیں کر سکتا بلکہ نہایت ہی باریک ذروں کی شکل میں دھات کی ساری کمیت میں موجود رہیگا - اس کو "ٹمپر کاربن" یا "ٹمپر گریفائٹ" کہا جاتا ہے -

نقطہ انجماد پر لوہے میں ۲۸ء۵ فی صد کاربائیڈ، جو ۹ء۱ فی صد کاربن کے مساوی ہے، بشکلِ محلول موجود رہ سکتا ہے۔ جیسے جیسے تپش میں کمی واقع ہوتی جائے، کاربائیڈ کا کچھ حصہ بتدریج محلول سے علیحدہ ہوتا جائیگا۔ لیکن اس کی تحلیل اُس وقت تک نہیں ہو سکتی جب تک تپش کو برقرار نہ رکھا جائے۔ یہی وجہ ہے کہ فولادوں میں گریفائٹی کاربن بہت ہی کم موقعوں پر دکھائی پڑتا ہے۔ گریفائٹی کاربن بیڑ میں پایا جاتا ہے جس کی وجہ سے اس کا رنگ کسی قدر بھورا ہوتا ہے۔

گریفائٹی کاربن کی علحدگی کا انحصار دھات کی قسم اور اس کی شرح تبرید پر ہے۔ آہستہ ٹھنڈا کرنے اور دھات میں سلیکن اور ایلومینیم موجود ہونے سے گریفائیٹ کی علحدگی میں مدد ملتی ہے لیکن مینگنیز اس کی علحدگی میں مارج ہوتا ہے۔ اگر دھات کو بہت ہی جلد ٹھنڈا کیا جائے تو سارا کاربن مرکب حالت ہی میں یعنی کاربائیڈ کے محلول کی شکل میں موجود رہیگا۔ اس کاربن کی مقدار اور حالت سے لوہے کی خاصیتوں پر بڑا اثر پڑتا ہے۔

کاربائیڈ دھات کو سخت کرتا ہے، اس کے نقطۂ اماعت کو پست کرتا، اس کے تورق اور گھرائی کی قابلیت کو تباہ کردیتا اور دھات کو پھوٹک بنادیتا ہے۔ جس حد تک یہ حالات نمایاں ہوتے ہیں وہ کاربائیڈ کی مقدار پر منحصر ہے۔ سفید ڈھلواں لوہا جس میں ۳ فی صد یعنی ۴۵ فی صد کاربائیڈ[1] تک کاربن موجود ہوتا ہے کاربائیڈ ہی کی وجہ سے پھوٹک ہوتا ہے اور اس دھات کی شکستگی چاندی نما ہوتی ہے۔ یہ دھات زیادہ آسانی کے ساتھ پگھلتی ہے اور بوقتِ گداخت ایک لئی نما حالت میں سے گزرتی ہے۔ اس قسم کا ڈھلواں لوہا نہایت ہی سخت ہوتا ہے اور یہ اس کی ایک مستقل خاصیت ہے۔ کاٹنے کے آلات کے فولاد میں کاربن ۰ء۵ سے ۱ء۵ تک متغیر ہوتا ہے جو ۵ء۷ تا ۵ء۲۲ فی صد کاربائیڈ کے مساوی ہے۔ کاربن کی مقدار کے متناسب دھات کی سختی اور گدازپذیری میں اضافہ ہوتا ہے اور تورق اور گھرائی کی قابلیت میں کمی واقع ہوتی ہے لیکن کاربن کو گریفائٹی شکل میں

[1] ایسی دھات جبکہ متورق ڈھلائی کے لیے استعمال کی جائے تو نرم کی جاسکتی ہے۔ دیکھو صفحہ ۲۲۵

علیحدہ کرنے کے بغیر فولاد کے درجہ سختی میں ترمیم کی جا سکتی ہے ۔ اس کا طریقہ یہ ہے کہ دھات کو سُرخ تپش تک گرم کیا جائے جس کے بعد اس کو آہستہ آہستہ ٹھنڈا کرنے سے دھات نرم پڑ جاتی ہے ۔ برخلاف اس کے یعنی ٹھنڈے پانی میں بُجھا کر جلد ٹھنڈا کرنے سے دھات سخت پڑ جاتی ہے ۔ درجہ سختی میں ترمیم کرنے کے لیے اس کو دوبارہ ایک کمتر تپش پر گرمانا ہوگا (دیکھو فولاد کا آب دینا) - سختانے پر دھات بھوٹک ہو جاتی ہے ۔ دھات کی سختی میں جو فرق نمودار ہوئے اُن کی وجہ یہ ہی ہو سکتی ہے کہ جس حالت میں کاربائیڈ موجود تھا اس میں اور دھات کی ساخت میں تبدیلی واقع ہوئی ہو ۔ کاربائیڈ اور دیگر فلزی اشیاء کی موجودگی سے دھات کی ساخت پر اثر پڑتا ہے ۔ فولاد کی تنشی مضبوطی اور لچک بہت بڑھی ہوئی ہوتی ہے ۔ خالص لوہے کے مقابلے میں فولاد زیادہ مشکل سے مقناطیسیت قبول کرتا ہے لیکن اس کو دیر تک قائم رکھتا ہے ۔

پٹرول لوہے اور نرم فولاد میں کاربن کا وہی اثر ہوتا ہے ۔ لیکن قلیل مقدار میں سختائی کا اثر مشکل سے نمودار ہوگا ۔

گریفائٹی کاربن صرف ڈھلواں لوہے میں موجود ہوتا ہے اور بعض اوقات فولاد میں بھی پایا جاتا ہے ۔ چونکہ یہ جزو فلزی ذرّوں کے درمیان پایا جاتا ہے اس لیے جس دھات میں وہ موجود ہو اُس کی مضبوطی میں کمی واقع ہوتی ہے لیکن اس کا اثر لوہے کے ذرّوں پر نہیں پڑتا ۔ مختلط کاربن کی مقدار ۱۵ ، ۰ فی صد تک کم ہو سکتی ہے یعنے ۲۵ ، ۲ فی صد کاربائیڈ ۔ اسی لیے بعض نہایت ہی بھورے رنگ کے ڈھلواں لوہے نہایت ہی نرم ہوتے ہیں اور اُن کے نقاطِ اماعت بہت بلند ہوتے ہیں ۔

---

(۱) - کاربن اور لوہے کے یا لوہے اور دیگر مشترک عناصر کے درمیانی رشتے معلوم کرنا ایک نہایت ہی مشکل امر ہے ۔ مختلط اور آزاد کاربن کی نسبت بیانِ بالا اصلی حقیقت کا ایک جزو ہے ۔ سفید ڈھلواں لوہوں کو جن میں مینگنیز اور گندھک نہ ہو بلند تپش پر (یعنی نقطۂ اماعت سے کم) ایک عرصہ دراز تک

سلیکن کی مقدار ڈھلواں لوہے میں ۵ ء ۰ تا ۱۲ فی صد ہوتی ہے۔ بوقتِ تیاری یہ عنصر تحویلی عملیات سے حاصل ہوتا ہے اور اس کی مقدار کا انحصار بھٹے کی حالت یعنی تپش، چلانے کی سرعت، اور ایندھن کے تناسب، وغیرہ پر ہے۔ اس کی وجہ سے ڈھلواں لوہا زیادہ گداختنی اور سیال ہوتا ہے اور اس سے کاربن بشکل گریفائیٹ علیحدہ ہوتا ہے جس کی وجہ سے دھات نرم اور لوچدار پڑ جاتی ہے۔ جن لوہوں میں کاربن قلیل مقدار میں موجود ہو اُن میں اس کا اثر سختی پیدا کرتا اور لوچ میں اضافہ کرتا ہے۔ اس سے نقطۂ اماعت اُتر آتا ہے، اور نرم فولاد میں اس کا وجود اچھے کندوں کی تیاری کے لیے مفید ہے۔

بقیہ حاشیہ صفحہ گذشتہ

گرم کرنے سے ان کا پھوٹک پن غائب ہو جاتا ہے اور دھات بہت کچھ متورق پڑ جاتی ہے (دیکھو متورق ڈھلائی کا بیان)۔ ظاہر ہے کہ اس طرح گرمانے کی وجہ سے ان کی مقدارِ کاربن میں کسی قسم کی کمی نہیں ہوئی اس لیے ہم یہ تصور کر سکتے ہیں کہ کاربن جو اس عمل کے قبل دھات میں موجود تھا وہ دھات سے علیحدہ ہو کر دھات کی ساری کمیت میں نہایت ہی باریک ذرّوں کی شکل میں موجود ہے۔ اس حالت میں وہ آزاد ہوتا ہے لیکن اس کی شکل قلمی نہیں ہوتی۔ اس کے علاوہ سختائے ہوئے فولاد میں کاربن کی شکل تپا نرمائی ہوئی یا نا سختائی ہوئی دھات سے مختلف ہوتی ہے۔ ان دو حالتوں میں کاربن کو علی الترتیب "سختاؤ" اور "کاربائیڈ" کاربن کہا جائیگا۔ غالباً ان دونوں صورتوں میں کاربن مرکب حالت میں موجود رہتا ہے اور یہ دونوں شکلیں سفید لوہے میں پائی جاتی ہیں۔ یعنے لوہے میں کاربن چار مختلف صورتوں میں ملتا ہے :-

آزاد
- (۱) گریفائیٹی رمادی ڈھلواں لوہے میں۔
- (۲) نقلما (آزاد لیکن غیر قلمی شکل میں) تپا نرمائی ہوئی ڈھلائی کے کاموں میں۔

مرکب
- (۳) سختاؤ کاربن، سخت فولاد میں۔
- (۴) بشکل کاربائیڈ Fe_3C تپا نرمائے ہوئے فولاد میں سفید بیڑ میں۔

اگر لوہے کو ہائیڈروکلورک یا سلفیورک تُرشہ میں حل کیا جائے تو مخلط کاربن ہائیڈروجن کے ساتھ شریک ہو کر بدبودار مرکبات کی شکل میں خارج ہوتا ہے۔ یہ مرکبات قلیوں میں حل ہو سکتے ہیں۔ ناحل پذیر گریفائیٹی کاربن بچ رہتا ہے۔ مخلط کاربن نائیٹرک تُرشہ میں بھی حل ہوتا ہے اور اس کے محلول کا رنگ گندمی ہوتا ہے۔ اس رنگ کی گہرائی کاربن کی مقدار سے مطابقت رکھتی ہے (ایگرٹز رنگ جانچ[۲])۔

۲ – Eggertz

چار فی صد سلیکن کے لوہے اور فولاد برق مقناطیسی اغراض کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں کیونکہ ان میں پسماندگی اثر کی خاصیت بدرجۂ اقل پائی جاتی ہے ۔

مینگنیز ــــ یہ دھات جھکڑ بھٹے کے تحویلی عملیات سے تیار ہوتی ہے بعض بیڑ لوہوں میں، جو خاص اغراض کے لیے بنائے جاتے ہیں ۔ مثلاً فیرو مینگنیز میں یہ عنصر ۸۵ فی صد تک فلزی حالت میں پایا جاتا ہے ۔ بیڑ، جن میں یہ ۷ فی صد سے زائد اور ۳۰ فی صد سے کم ہو، "اسپیگل آیسن" (جرمن بہ معنی "آئینہ لوہا") کے نام سے موسوم ہیں۔ کیونکہ ان کی شکستگی چمکدار اور قلمی ہوتی ہے ۔ اگر اس کی فی صد مقدار اس سے تجاوز کر جائے تو دھات کی ساخت زیادہ دانہ دار بنتی جاتی ہے ۔ معمولی بیڑ میں اس کی مقدار ۰.۶۰ تا ۲.۵ فی صد ہوتی ہے ۔ یہ عنصر گریفائیٹ کی علیحدگی میں رکاوٹ پیدا کرتا ہے جس کی وجہ سے لوہا سفید پڑ جاتا ہے ۔ مینگنیز نقطۂ اماعت کو پست کرتا ہے اور جن بیڑ لوہوں میں وہ پایا جائے وہ بوقتِ گداخت لئی نما حالت اختیار نہیں کرتے ۔

مینگنیز فولادگر کے لیے ایک نہایت ہی کار آمد عنصر ثابت ہوا ہے ۔ اگر ایسے لوہے کو جس میں کاربن بہت ہی کم ہو یا مطلق نہ ہو پگھلی ہوئی حالت میں بلند تپش پر تکسیدی ہوا کے زیرِ اثر کیا جائے تو دیکھا گیا ہے کہ اس کی تورّق اور تمدّد کی خاصیتیں زائل ہو جاتی ہیں ۔ اس حالت میں اس کو "جلا ہوا لوہا" کہینگے ۔ غالباً اس کی وجہ یہ ہے کہ ایسی صورت میں لوہے کا ایک ذیلی آکسائیڈ تیار ہو کر دھات کی ساری کمیّت میں منتشر ہو جاتا ہو ۔ لوہے کے مقابلے میں مینگنیز کو آکسیجن سے زیادہ الفت ہوتا ہے ۔ اس کو شامل کرنے سے آکسائیڈ کی تحویل ہوتی ہے جس سے مینگینس آکسائیڈ بن کر خبث میں علیحدہ ہو جاتا ہے اور لوہا اپنی تورّق کی خاصیت دوبارہ حاصل کر لیتا ہے ۔ اس غرض سے مینگنیز کی جو مقدار شامل کی جائے وہ اُس مقدار سے کچھ زائد

ــــ۵ Spiegeleisen

ہوتی ہے جو آکسیجن کے علیحدہ کرنے کے لیے درکار ہو اور اس زیادتی کا انحصار دیگر حالات (مثلاً گندھک کا وجود وغیرہ) کے تحت ہے۔ یہ عنصر ۲ء۰ تا ۰۱ء فی صد تک موجود رہتا ہے اور سیمنس، بیسیمر اور دیگر راست طریقوں سے تیار شدہ نرم فولادوں میں پایا جاتا ہے۔ یہ عنصر گندھک کے اثرات کا مصلح بھی ہے۔

جن بیڑ لوہوں میں مینگنیز ہو، دیکھا یہ گیا ہے کہ اُن میں گندھک کا شائبہ بھی نہیں ہوتا۔

زیادہ مینگنیز کے لوہوں میں مقناطیسیت باقی نہیں رہتی۔

گندھک — یہ عنصر آہن ساز کا دشمن ہے کیونکہ اس کے اثرات نہایت ہی مضر ہوتے ہیں اور اس کی علیحدگی نہایت ہی مشکل ہے۔ یہ عنصر لوہے کے ساتھ کیمیائی طور پر مل کر مختلف سلفائیڈ تیار کرتا ہے جن میں سے فیرس سلفائیڈ (FeS) (جو ہائیڈروجن سلفائیڈ کی تیاری میں استعمال کیا جاتا ہے) اور آئرن پائرائٹس (FeS_2) زیادہ مشہور ہیں۔ اول الذکر مرکب لوہے اور گندھک کو ملا کر گرم کرنے پر تیار ہوتا ہے۔ متورق لوہے اور فولاد میں اس کا وجود گرم پھوٹک پن پیدا کرتا ہے۔ یعنی سُرخ تپش پر اس دھات میں گھڑائی کا عمل نہیں کیا جا سکتا کیونکہ ایسی دھات میں ہتوڑے کے نیچے شکستگی پیدا ہو جاتی ہے۔ اسی لیے لوہار خانوں میں صاف ایندھن جس میں گندھک موجود نہ ہو استعمال کیا جائے۔

بیڑ کو صاف کرنے کے عملیات میں گندھک کی علیحدگی دشوار ہوتی ہے۔ اس عنصر کی علیحدگی کے لیے خُبث نہایت ہی اساسی ہونا چاہیے اور استعمال کے گدازندے گندھک سے پاک ہوں۔ گندھک کی وجہ سے بیڑ میں کاربائیڈ کی تحلیل میں رکاوٹ پیدا ہوتی ہے جس سے لوہا سفید اور سخت پڑ جاتا ہے ایسے کاموں کے لیے جن میں خرادی اور تنضید یا بٹھائی کی ضرورت نہیں ہوتی۔ مثلاً ستون سازی وغیرہ، گندھک کی مقدار ۲ء۰ فی صد تک مضر نہیں ثابت ہوتی لیکن اس قسم کے لوہے سے ڈھلائی کا کام صاف نہیں بنتا کیونکہ اس میں سیالیت اچھی نہیں ہوتی اور ایسی دھات ٹھنڈی ہونے پر بہت زیادہ سکڑتی ہے۔

روھر متورق ڈھلائی کے لوہے میں ۰٫۱ فی صد تک گندھک ہوتی ہے۔

فاسفورس —— یہ عنصر لوہے کے ساتھ بہ آسانی تمام شامل ہوتا ہے جس سے سلفائیڈز بنتے ہیں یہ جھکڑ بھٹے کی بھرائی میں جو فاسفیٹ ہوں اُن کی تحویل سے یہ عنصر پیدا ہوتا ہے اور تیار شدہ لوہے کے ساتھ شامل ہوجاتا ہے۔ اس سے دھات زیادہ گداختنی پڑ جاتی ہے اور پگھلانے پر زیادہ دیر تک سیال حالت میں رہتی ہے۔ فاسفورس دار لوہے عمدہ نقشی کام کی ڈھلائی کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں مگر اس سے دھات کمزور اور پھوٹک پڑ جاتی ہے۔ معمولی بیسِٹر میں اس کی مقدار ۰٫۰ تا ۱٫۷ فی صد تک ہوتی ہے جو استعمال شدہ گدازندوں اور کچ دھات کی خاصیت پر موقوف ہے۔ بھرائی کا سارا فاسفورس دھات کے ساتھ مل جاتا ہے بشرطیکہ خُبث بہت زیادہ اساسی خاصیت نہ رکھتا ہو اور اس میں آہنی آکسائیڈ بمقدارِ کثیر موجود نہ ہوں جیسے کہ راست کچ دھات سے متورق لوہے کی صنعتی تیاری میں ہوتا ہے۔ متورق لوہے اور فولاد میں یہ عنصر کاربن کے مقابلے میں زیادہ سختی پیدا کرتا ہے لیکن اس کی سختی میں گرم یا ٹھنڈا کرنے پر کاربن کی سختی کی مانند تبدیلی نہیں پیدا ہوتی۔ (127) فاسفورس دار لوہا اور فولاد سرد پھوٹک ہوتے ہیں اگرچہ گرمانے پر وہ قابلِ کار ہوتے ہیں۔ نرم فولاد میں اس کی مقدار ۰٫۰۸ فی صد سے زائد نہ ہونی چاہیے۔ متورق لوہے کے لوچ اور دیگر خاصیتوں پر ۰٫۲ تا ۰٫۳ فی صد مقدار کا قابلِ قدر اثر نہیں پڑتا کیونکہ اس کا بڑا حصّہ اُس خُبث میں موجود ہوتا ہے جو دھات کے اندر مقفید ہو۔

نکل —— نکل فولاد کی تیاری میں یہ عنصر لوہے کے ساتھ شریک کیا جاتا ہے جس کی وجہ سے دھات کی لچک کی انتہا میں اضافہ ہونے کے علاوہ اس کے انیھوٹک پن میں کمی واقع نہیں ہوتی۔ لیکن اس کا اثر دھات کے حاصل کردہ حرارتی سلوک پر موقوف ہے اور اسی وجہ سے حرارتی سلوک سے

دوران میں دھات کی بڑی احتیاط لازم ہے ۔ اس عنصر کی مقدار ۱۰۵ تا ۵ فی صد تک متغیر ہوتی ہے اور دھات کی مقناطیسی خاصیتوں پر اس کا اثر پڑتا ہے۔[1]

کرومیم ۱۰۵ فی صد تک دھات کی سختی ' لوچ ' اور تمدّد میں اضافہ کرتا ہے لیکن اس کے انچھوٹک پن میں کمی واقع نہیں ہوتی۔ نہایت ہی کم مقدار میں بھی اس کی وجہ سے دھات میں نمایاں تبدیلی پیدا ہوتی ہے۔ معمولی انجینیری کے فولادوں میں یہ عنصر ۰۵ تا ۱۰۰ فی صد تک پایا جاتا ہے اور تیز تراش فولاد میں ۴۰۵ فی صد تک اور نازنگ فولادوں میں ۱۲ فی صد تک موجود ہوتا ہے۔ اول الذکر فولادوں میں بہت ہی کم کاربن ہوتا ہے۔ فیرو کرومیم لوہے اور کرومیم کا ایک بھرت ہے جو کرومیم شریک کرنے کی غرض سے فولاد سازی میں استعمال کیا جاتا ہے۔ اس کام کے لیے خالص کرومیم بھی استعمال کیا جا سکتا ہے۔

ٹنگسٹن ' لوہے کو سخت بنا دیتا ہے جس کی وجہ سے دھات کے تورق میں کمی واقع ہوتی ہے۔ اصلی مشیٹ[2] فولاد ۸ تا ۹ فی صد ٹنگسٹن کا بھرت تھا۔ جدید مشیٹ میں اس کے علاوہ کرومیم اور دیگر دھاتیں بھی موجود ہوتی ہیں۔ تیز تراش فولادوں میں اس کی مقدار ۱۸ فی صد تک ہوتی ہے۔ ایسے فولادوں کو بُجھانے کی ضرورت نہیں ہوتی کیونکہ وہ خود سختا جاتے ہیں اور دیر تک گرم کرنے پر بھی نرم نہیں پڑتے۔ ٹنگسٹن بھوٹک ہوتا ہے اس کا رنگ چاندی نما اور اس کی ساخت نہایت ہی باریک دانہ دار ہوتی ہے۔ مولبڈینم بھی اس کام کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

وینیڈیم کی شرکت دھات کے انچھوٹک پن اور لچک میں اضافہ کرتی ہے۔ اس عنصر سے تیز تراش فولادوں کی سختائی میں مدد ملتی ہے اور اس کی مقدار ۰۰۳ تا ۱۰۰ فی صد تک ہو سکتی ہے۔

صفحہ (8

---

[1] نومیگ (Nomag) ایک غیر مقناطیسی ڈھلواں لوہے کا بھرت ہے۔ جس میں نکل، مینگنیز، اور دیگر عناصر موجود ہوتے ہیں۔

[2] Mushet

ایلومینیم — اچھے فولادی کُندوں کی تیاری اور ڈھلائی کے لیے اس کی تھوڑی سی مقدار دھات میں شامل کی جاتی ہے۔ اچھی ڈھلائی کی خاطر بھی یہ عنصر بیسٹر میں شریک کیا جاتا ہے جس کی وجہ سے اس دھات کی ساخت باریک دانہ دار ہوتی ہے اور اس میں سوراخ اور دیگر عیوب نہیں پیدا ہوتے۔

ٹن سے لوہا سرد پھوٹک اور گرم پھوٹک بن جاتا ہے اور گھڑائی کے کام کے قابل نہیں رہتا۔

تانبے کی قلیل مقدار شریک کرنے سے لوہا گرم پھوٹک ہو جاتا ہے، اور اس کی لوچ میں بھی کمی واقع ہوتی ہے۔

آہنی آکسائیڈ — لوہے کے صرف تین آکسائیڈ فلزیاتی اہمیت رکھتے ہیں: فیرس آکسائیڈ (FeO)، فیرک آکسائیڈ (Fe_2O_3)، اور مقناطیسی آکسائیڈ (Fe_3O_4)۔

فیرس آکسائیڈ (FeO) آزاد حالت میں نہیں ملتا، لیکن اس کے مختلف مرکب نمک بنتے ہیں مثلاً فیرس سلفیٹ (سبز طوطیا) اور فیرس کاربونیٹ۔ اس آکسائیڈ کو سلیکا سے بہت اِلفت ہوتا ہے جس کے ساتھ مل کر اس کے گداختنی سلیکیٹ بنتے ہیں۔ فیرس مانو سلیکیٹ ($2FeO.\ SiO_2$) خُبث کی بہت سی قسموں کا جزوِ اعظم ہے، یہ مرکب لوہا صاف کرنے اور تانبا اور سیسہ گلانے کے عملیات میں پیدا ہوتا ہے۔ اگر آہنی سلیکیٹ دار خبائث کاربن کے ساتھ گرمائے جائیں، جیسے جھکر بھٹے میں ہوتا ہے، تو لوہے کا ایک بڑا حصہ فلزی حالت میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ ایسی دھات جو خبث سے تیار کی جائے کارخانوں کی اصطلاح میں "سوختہ" بیڑ کہلاتی ہے۔

فیرک آکسائیڈ (Fe_2O_3) - یہ مرکب لوہے کے زنگ میں اپنی آبیدہ شکل میں ملتا ہے اور قدرتی طور پر بعض آہنی کچدھاتوں میں بھی پایا جاتا ہے۔ اس میں تُرشہ ملانے پر فیرک نمک تیار ہوتے ہیں۔ اس کو سلیکا سے الف نہیں۔ اگر فیرس سلیکیٹ کو تکسیدی ہوا میں

بھونا جائے تو FeO تبدیل ہو کر Fe_2O_3 بن جائیگا جو فیرس سلیکیٹ سے چھٹ کر علیحدہ ہو جائیگا۔ جب Fe_2O_3 کو زیادہ تپایا جائے تو اس سے آکسیجن خارج ہوتی ہے اور Fe_3O_4 بنتا ہے۔ اس کی غلزی تحویل بذریعہ کاربن، کاربن مانا کسائیڈ، ہائیڈروجن اور سایانوجن ہو سکتی ہے اور یہ مرکب سلیکن اور مینگنیز کی تکسید کر سکتا ہے۔

لوہے کا مقناطیسی آکسائیڈ (Fe_3O_4)۔ یہ آکسائیڈ قدرتی طور پر بشکل میگنیٹائٹ دستیاب ہوتا ہے۔ جب سُرخ گرم لوہے کو ہوا لگے یا جب گرم لوہے پر بھاپ گذاری جائے تو لوہے پر چھلکے نمودار ہوتے ہیں۔ یہ مرکب ان چھلکوں کا جزوِ اعظم ہے۔ مقناطیس اس کو کھینچتا ہے۔ سفید حرارت پر یہ آکسائیڈ پگھل جاتا ہے اور ٹھنڈا ہونے پر اس کی نیلگوں سیاہ، غلمی، اور چمکدار ڈلی بنتی ہے۔ لوہے کو دوبارہ گرم کرنے کے بھٹوں کے خبث میں اس کی بڑی مقدار موجود ہوتی ہے۔ اس کی تکسیدی طاقت فیرک آکسائیڈ سے کم ہے اور یہ مرکب ہوا سے متاثر نہیں ہوتا۔ اگر لوہے پر اس کی ایک تہ آجائے تو لوہا زنگ سے محفوظ رہتا ہے بشرطیکہ اس کی پپڑی موٹی اور یکساں ہو۔ لوہا اس کے مقابلے میں برقی مثبت ہے اور اگر پپڑی غیر مکمل ہو اور لوہا باہر نکلا ہوا ہو تو رطوبت کی موجودگی میں برقی عمل ظہور پذیر ہوگا جس کی وجہ سے دھات بہت جلد زنگ آلود ہو جائیگی۔

بارف[1] کے عمل سے آہنی چیزوں کو زنگ روک بنایا جا سکتا ہے۔ اس عمل سے چیزوں پر مقناطیسی آکسائیڈ کی ایک جھلی چڑھادی جاتی ہے جس کا طریقہ ذیل میں درج ہے: آہنی چیزوں کو سُرخ حرارت تک گرمانے کے بعد اسی تپش پر بیش گرم بھاپ کا ان پر عمل کیا جاتا ہے جس سے ایک مضبوط، کثیف اور پتلی جھلی ان پر چڑھ جاتی ہے۔

باوَر[2] کا عمل۔ اس عمل میں آہنی اشیاء کو گیس بھٹے میں،

---

[1] Barff

[2] Bower

صفحہ (129)

جس کی اندرونی ہوا باری باری سے تکسیدی اور تحویلی کی جاتی ہے، گرایا جاتا ہے۔ تکسید سے موٹی لیکن زیادہ مسامدار پپڑی بنتی ہے جس کی بیرونی پرتوں میں Fe_2O_3 پایا جاتا ہے جو بعد میں تحویل ہو کر Fe_3O_4 میں تبدیل ہو جاتا ہے اور پپڑی میں بلند تپش پر تحویل ہونے کی وجہ سے زیادہ بستگی پیدا ہوتی ہے۔

لوہے کے کچدھات — لوہے کی کارآمد کچدھاتیں یہ ہیں: میگنیٹائیٹ، سرخ اور گندمی ہیماٹائیٹ، چمکدار کچدھات (اسپیکولر آئرن اور اسپاتھوز)، چکنی مٹی آمیز لوہے کا پتھر، بلیک بینڈ کچدھات۔

میگنیٹائیٹ (Fe_3O_4) — اس میں آکسیجن اور لوہا ہوتا ہے۔ خالص کچدھات میں لوہے کا تناسب ۷۲٫۴ فی صد ہوتا ہے۔ اس کا رنگ سیاہ یا فولادی بھورا ہوتا ہے اور اس کی ساخت قلمی یا دانہ دار ہوتی ہے۔ اس کو گھسنے سے سیاہ نشان پڑتا ہے۔ اس کو مقناطیس کھینچتا ہے اور بعض اوقات اس میں بھی مقناطیسیت پیدا ہو جاتی ہے۔ "چمبک پتھر" بھی یہ ہی چیز ہے۔ اس کی کثافت نوعی ۵٫۱ اور اس کے قلم منتظم ہشت سطحی ہوتے ہیں۔ یہ معدن ناروے، سویڈن، یونائٹیڈ اسٹیٹس، کینیڈا، سائبیریا، وغیرہ میں بکثرت ملتا ہے۔

مقناطیسی یا ٹٹینیم دار لوہے کی ریت میں میگنیٹائیٹ کے دانوں کے ساتھ تھوڑا سا ٹٹینیم آکسائیڈ بھی ہوتا ہے جو بعض موسم زدہ فیلسپاتھی پتھروں سے حاصل ہوتا ہے۔ ہلکی اشیاء بارش سے دھلکر نکل جاتی ہیں اور بھاری میگنیٹائیٹ مع ٹیٹنک آکسائیڈ اور دیگر وزنی اشیاء باقی رہ جاتے ہیں۔ اس کے طبقے ساحل لبیڑاڈار، نیوزیلینڈ، ویسٹ انڈیز، اور خلیج نیپلس میں پائے جاتے ہیں۔

صفحہ (130)

Spathose ے Labrador لے

سُرخ ہیماٹائیٹ میں سُرخ رنگ کا دھاری دار فیرک آکسائیڈ (Fe_2O_3) ہوتا ہے جس میں تقریباً ۷۰ فی صد لوہا ہوتا ہے۔ یہ کچ دھات کثیف اور مٹیالی شکلوں میں پائی جاتی ہے۔ گُردہ نما آہنی کچ دھات اس کی کثیف تر شکل ہے جس کے بڑے بڑے ڈھیلے پائے جاتے ہیں جن کا بالائی حصّہ گول شکل کا ہوتا ہے۔ اس کی کثافتِ نوعی ۵ ہے۔ عموماً یہ کچ دھات خالص حالت میں پائی جاتی ہے جس میں صرف سلیکا (کوارٹز) کا غیر جنسی جزو ہوتا ہے۔ اس کچ دھات کی مٹیالی قسمیں اتنی زیادہ خالص نہیں ہوتیں۔ نرم کچ دھات سے بھٹائی بھٹّوں کی استرکاری کی مرمت کی جاتی ہے۔ یہ کمبرلینڈ (وھائٹ ہیون کے قرب وجوار میں)، لنکا شائر (الورسٹن[a]) گلیمورگن شائر، اسٹیفرڈ شائر وغیرہ، کینیڈا، یونائیٹڈ اسٹیٹس، اسپین، الجیریا، سکسنی، بوہیمیا اور ہارٹز[b] پہاڑ میں ملتی ہے۔

لوہے کی چمکدار کچ دھات — یہ قلمایا ہوا فیرک آکسائیڈ ہے جس کی کیمیائی ترکیب سُرخ ہیماٹائٹ سے متشابہ ہے۔ اس کا رنگ فولادی بُھورا ہوتا ہے جس کی سطح بعض اوقات سیاہ اور بہ رنگ ہوتی ہے۔ اس کے قلم تبدیل شدہ معین سطحی شکل کے ہوتے ہیں۔ گھسنے پر ان کا سُرخ نشان پڑتا ہے اور ان کی کثافتِ نوعی ۵ء۲ ہوتی ہے۔ "ابرق دار آہنی کچ دھات" اور "آیرن گلانس" بھی اسی قسم سے ہے جن میں بھورے رنگ کی فلزی چمک ہوتی ہے۔ توڑنے پر اس کے پتر نکلتے ہیں۔ ان کی اونچی کثافتِ نوعی کی وجہ سے اس کچ دھات کی بعض اقسام کو پیس کر رنگ تیار کیا جاتا ہے۔ یہ کچ دھات ڈیون شائر، ایلبا[c] (جہاں ایک ہی کان دو ہزار سال سے کام دے رہی ہے) روس، اسپین، نووا سکوشیا اور دیگر مقامات میں پائی جاتی ہے۔

گندمی ہیماٹائٹ — لوہے کی گندمی کچ دھات۔

لمونائٹ۔ یہ مختلف اجسام کا ایک سلسلہ ہے جن میں آبیدہ فیرک آکسائیڈ

[c] Elba　[b] Hartz　[a] Ulverstone

یعنی فیرک آکسائیڈ اور کیمیائی طور پر مرکب شدہ پانی ہوتا ہے۔ اس میں ۶۰ فی صد لوہا ہے بشرطیکہ یہ کچدھات صاف حالت میں دستیاب ہو۔

اصلی گندمی ہیماٹائٹ بھاری اور کثیف ہوتا ہے جس کی ساخت میں شعاعیں نظر آتی ہیں اور جس کی بالائی سطح گردہ نما کچدھات کی مانند چمکدار ہوتی ہے۔ یہ کچدھات عموماً بہت خالص حالت میں دستیاب ہوتی ہے۔ گوتھائٹ (Gothite) کا رنگ سیاہی مائل آہنی ہوتا ہے جس میں قلمی ساخت پائی جاتی ہے۔ وڈ ہیماٹائٹ (Wood hematite) کی ساخت لکڑی نما ہوتی ہے۔ یعنی اس میں باری باری سے ہلکے اور گہرے رنگ کی ہم مرکز تہیں ہوتی ہیں۔ باگ[۱] آئرن کچدھات ہلکی، مسامدار اور گہرے گندمی رنگ کی ہوتی ہے جس میں غیر جنسی اشیا کثیر مقدار میں ملی ہوئی ہوتی ہیں۔ لیک[۲] کچدھات ممالک سویڈن و فن لینڈ میں اتھلی جھیلوں کی تہ سے جال کے ذریعے کھینچ کر نکالی جاتی ہے۔ امبر (umber) کا رنگ گہرا گندمی ہوتا ہے اور وہ ایک ہلکی گل آمیز کچدھات ہوتی ہے جس میں بعض اوقات مینگنیز، تانبا، اور کوبالٹ بھی موجود ہوتا ہے۔ پیوڑی (زرد اوکر) نرم مٹیالی اور چکنی ہوتی ہے۔ ان سب اقسام کو گھسنے پر ان سے زرد یا گندمی نشان پڑتا ہے۔ اور ان کی پاکیزگی میں بہت تغیر پایا جاتا ہے۔ ڈین فارسٹ (Dean Forest) کی کچدھات کوئلے کی کانوں میں ملتی ہے اور اس میں (Fe_2O_3) کی مقدار ۸۹ فی صد ہوتی ہے اور ۱۰ فی صد پانی ہوتا ہے۔ اس کچدھات سے خالص لوہا تیار ہوتا ہے۔

شمالی اسپین میں اسپیتھک کچدھات (Spathic ore) کی رگوں میں موسمی اثرات کی وجہ سے تحلیل واقع ہوئی ہے جس سے گندمی ہیماٹائٹ بن گیا ہے۔ یہ کچدھات اگرچہ نہایت ہی خالص حالت میں دستیاب ہوتی ہے لیکن بعض اوقات اس کے ساتھ بہت سا مینگنیز موجود رہتا ہے۔ ایسی کچدھات، مینگنیز آمیز لوہا بنانے کے لیے اور فولاد سازی میں بھی استعمال کی جاتی ہے۔ نارتھمپٹن شائر

۱۔ Bog-iron
۲۔ Lake

اور لنکن شائر کی کچدھات مٹیالی اور ہلکے زرد رنگ کی ہوتی ہے جس میں اکثر بہت سے رکازی سیپ اور گھونگے پائے جاتے ہیں ۔ باگ آئرن کچدھات سے صرف ایسا ڈھلواں لوہا تیار کیا جاسکتا ہے جو ڈھلائی خانے میں کام آسکے، کیونکہ اس میں گندھک اور فاسفورس کی مقدار بہت زیادہ ہوتی ہے ۔ گندمی ہیماٹائٹ میں رطوبت ۹ تا ۱۴ فی صد ہوتی ہے ۔ فرانس، جرمنی، اسپین اور کیمبر لینڈ میں اسی قسم کی کچدھات گلائی جاتی ہے اس کی تہیں گلیمورگن، نارتھامپٹن، لنکن (آلسٹن مور) ڈرہم اور ہندوستان میں پائی جاتی ہیں ۔

اسپیتھوز — (اسپیتھک یا اسپاری لوہے کی کچدھات)

اس کی شکل چمکدار اسپار کی سی ہوتی ہے اور اس میں قلمی فیرس کاربونیٹ ہوتا ہے، $FeCO_3$ (یعنی فیرس آکسائیڈ اور کاربونک ایسڈ کا آمیزہ) ۔ خالص حالت میں اس کا رنگ راکھ کی طرح بھورا ہوتا ہے جس کو گھسنے پر سفید نشان پڑتا ہے ۔ اس میں تقریباً ۴۸ فی صد لوہا ہوتا ہے اور عموماً اس میں تھوڑا بہت چونے کا کاربونیٹ میگنیشیا، اور مینگنیز بھی پایا جاتا ہے جو کچدھات کی قلمی شکل اختیار کرتے ہیں ۔ لیکن بوجہ موسمی اثرات اس میں کم و بیش تحلیل ہوتی ہے جس سے گندمی رنگ کا آبیدہ فیرک آکسائیڈ بنتا ہے جس کا رنگ کچدھات پر غالب آتا ہے ۔ بعض قسموں میں ۵۰ فی صد مینگنیز کاربونیٹ موجود ہوتا ہے اور غالباً ایسی ہی کچدھاتوں سے اول مرتبہ مینگنیز دار ڈھلواں لوہا یا بیڑ تیار کیا گیا ۔ شمالی اسپین کی مینگنیز آمیز کچدھات اسپیتھک کچدھات کی تحلیل سے تیار ہوئی ہے ۔ یہ کچدھات سومرسیٹ[۱]، ڈرہم، کارنوال، آئیل آف مین[۱]، اسٹیریا[۲]، کارنتھیا، ویسٹفیلیا، پروشیا[۳] وغیرہ میں پائی جاتی ہے ۔

کلے آئرن اسٹون — اس میں وہ سب کچدھاتیں شامل

---

[۱] Somerset [۱] Isle of man [۲] Styria [۳] Prussia

ہیں جو ٹھوس، مٹیالی، اور پتھریلی شکل میں پائی جاتی ہیں اور جن کا رنگ ہلکے بھورے اور گندمی کے درمیان ہوتا ہے۔

ان میں فیرس کاربونیٹ کے ساتھ تھوڑا بہت مٹیالا مادہ بھی موجود ہوتا ہے بعض اوقات ان کے طبقوں میں خالص آہنی کاربونیٹ (آئرن کاربونیٹ) غیر قلمی حالت میں دستیاب ہوتا ہے۔ ان کا گندمی رنگ آبیدہ آکسائیڈ (گندمی ہیماٹائٹ) سے پیدا ہوتا ہے جو موسمی اثرات بوجہ تحلیل بنتے ہیں۔ اس کچدھات کو برطانیہ میں بڑی اہمیت حاصل ہے جہاں وہ ڈلیوں اور ڈھیپوں کی شکل میں دستیاب ہوتی ہے۔ ان ڈلیوں کی تہیں چکنی مٹی میں پائی جاتی ہیں، اور (۲) بعض مقامات پر کوئلے کی کانوں اور اولائٹ (Oolite) کے طبقات میں ملتی ہیں۔ ان میں لوہا ۲۰ تا ۳۰ فی صد ہوتا ہے۔ اس کچدھات کی کثافتِ نوعی کم اور شکل پتھریلی ہوتی ہے لیکن کلسانے پر (Fe_3O_4) کی تیاری سے سیاہ پڑ جاتی ہے۔ اس میں چونا، میگنیشیا اور مینگنیز بشکل کاربونیٹ، وغیرہ، لوہے کا پائرائیٹس، گیلینا، زنک بلینڈ اور کاپر پائرائٹس، چونے کے فاسفیٹ اور سلفیٹ مع چکنی مٹی پائے جاتے ہیں جن کی وجہ سے اس کا تیار شدہ بیڑا اتنا صاف اور اچھا نہیں ہوتا جتنا کہ دوسری کچدھاتوں سے تیار کیا ہوا لوہا ہوتا ہے۔ ایسے بیڑ میں گندھک کی مقدار متغیر ہوتی رہتی ہے۔ لیکن ۰،۲ فی صد سے بہت کم موقعوں پر متجاوز ہوتی ہے۔ اس میں فاسفورس کی مقدار ۰،۲ سے ۵ر۱ تک ہوتی ہے۔ یہ کچدھات جنوبی اسٹافرڈ شائر، ڈربی، ناٹس[۱]، لیسٹر شائر[۲]، وارِوک شائر، شمالی اور جنوبی ویلز اور شمالی یارکس کے ضلع کلیولینڈ[۳] میں پائی جاتی ہے۔

جہاں یہ کچدھات برآمد ہو، اس کے قرب وجوار میں کوئلہ، چونے کا پتھر اور سنگل مٹی بھی پائی جاتی ہے جو اس کے گلانے کے لیے ضروری ہیں۔ ان سب اشیا کے اکٹھا ہونے سے برطانیہ کی آہنی تجارت کو اس قدر ترقی حاصل ہوئی۔ بیلجیم اور سلیشیا[۴] میں بھی اس قسم کے طبقات موجود ہیں۔

۱ے Notts ۲ے Leicestershire ۳ے Cleveland ۴ے Silesia

بلیک بینڈ آئرن کچدھات — یہ کلیے آئرن اسٹون کی ایک قسم ہے جس میں تھوڑا بہت کوئلہ شامل رہتا ہے۔ بعض مقامات پر اس کی تہیں یا پرتیں ملتی ہیں جس کی وجہ سے کچدھات میں سیاہ دھاریاں دکھائی دیتی ہیں، اس لیے اس کا نام "سیاہ دھاری دار کچدھات" رکھا گیا ہے۔ بعض اوقات کاربنی مادّہ اس میں اس قدر زیادہ ہوتا ہے کہ اس کی وجہ سے کچدھات کا رنگ سیاہ پڑجاتا ہے۔ لیکن کاربنی مادّے کی مقدار ۳۰ فی صد سے زائد نہیں ہوتی۔ اس قسم کی کچدھات شمالی اسٹافرڈ شائر، لینارکشائر[1] اور پروشیا میں پائی جاتی ہے۔ اس میں ۱۷ تا ۳۰ فی صد لوہا موجود ہوتا ہے۔ اس کچدھات کو کلسانے کے لیے مزید ایندھن کی ضرورت نہیں ہوتی اس لیے کہ اس میں بطونی مادّہ موجود ہے۔

لوہے کا پائرائٹس (FeS_2)۔ یہ وزنی، زرد، فلزی چیز ہے جو عام طور پر کوئلے کے ساتھ نکلتی ہے۔ اس کے فلزی رنگ کی وجہ سے عام اصطلاح میں اس کو "پیتلی مادّہ" کہتے ہیں۔ یہ چیز کوئلے کی کانوں کے علاوہ اور مقامات پر بھی دستیاب ہوتی ہے۔ اس کو بعض لوہے کے 'گندھک کی کچدھات' کہنا زیادہ موزوں ہوگا۔ کیونکہ یہ گندھک کا ترشہ بنانے میں بکثرت استعمال ہوتی ہے۔ جلانے پر اس کا ۴ فی صد ثُفل رہ جاتا ہے۔ گندھک کو جلانے اور تانبا علیحدہ کرنے کے عمل کے بعد اس کو بھٹائی بھٹوں کی استرکاری کے لیے استعمال کرتے ہیں۔ یا اس کے چھوٹے چھوٹے اینٹے یا اینچے بنا کر گلاتے ہیں۔ اس میں فیرک آکسائیڈ Fe_2O_3 ہوتے ہیں۔

آج کل ایسے عملیات ایجاد ہوگئے ہیں جن کی مدد سے تانبا نکالنے کے قبل گندھک پورے طور سے علیحدہ کرلی جاسکتی ہے۔ اس کے لیے کلسانے کا ایک خاص طریقہ ہوتا ہے۔

---

[1] Lanarkshire

باب (۸)

لوہا گلانا

تمہید — جیسا کہ بیان کیا جا چکا ہے، (دیکھو صفحہ ۴۹) جب آہنی آکسائڈز کو محولات، مثلاً کاربن (C)، کاربن مانا کسائڈ (CO)، ہائڈروجن (H)، سائیانوجن (CN)، کے ساتھ گرمایا جائے تو ان سے آکسیجن علٰحدہ ہو جاتی ہے اور فلزی لوہا بچ رہتا ہے۔ یہ عمل سُرخ حرارت سے بلند تپش پر ظہور پذیر ہوتا ہے۔ اس سے ظاہر ہوگا کہ بٹواں لوہے کی صنعتی تیاری نہایت ہی سہل ہوتی اگر لوہا اتنی مشکل سے نہ پگھلتا اور اس کی کچدھات کا مٹیالا مادہ اتنا دشوار گداز نہ ہوتا۔ اب اگر تپش میں اضافہ کیا جائے تو لوہے میں کاربن جذب ہو جاتا ہے (دیکھو صفحہ ۱۵۰) اور اس کے ساتھ ہی سلیکن اور فاسفورس، بوجہ تحویلی عملیات، تیار ہو کر دھات میں شامل ہو جاتے ہیں جن کا وجود دھات کے توّرق اور دیگر مفید خاصیتوں کو تباہ کر دیتا ہے۔

اس سے معلوم ہوا کہ کچدھات سے راست طور پر متورّق لوہا تیار کرنے کے لیے تپش جہاں تک ممکن ہو کم رکھی جائے، کچدھات خالص ہو اور اس میں دھات کا تناسب زیادہ ہو، اور مٹیالے مادّے کو بذریعہ گدازندہ خبث میں علٰحدہ کر لیا جائے۔ یہ گدازندہ لوہے کا آکسائڈ ہی ہوتا ہے جو سلیکائی لوٹ کو بشکل آہنی سلیکیٹ علٰحدہ کرتا ہے اور جس کی زیادتی سے لوہے میں

کاربن جذب نہیں ہوتا۔ ظاہر ہے کہ اِس طریقے سے اچھی کچدھاتیں ہی استعمال کی جاسکتی ہیں اور ان کی بھی صرف جزوی تحویل ہوتی ہے۔یعنی اس طریقے میں کچدھات بہت ضایع ہوتی ہے اور پیداوار کی مقدار بھی بہت ہی محدود ہوتی ہے۔ قدیم زمانے میں لوہا تیار کرنے کا یہی ایک طریقہ تھا۔ بلند تپش پر آہنی کچدھاتوں کی تحویل کرنے سے جو کاربن، سِلیکن اور فاسفورس لوہے میں شامل ہوجاتے ہیں اُن کو نکالنے کے لیے لوث دار دھات کو تکسیدی ہوا میں یا لوہے کے آکسائڈ کے ساتھ گرمانا پڑتا ہے جس سے دھات میں تورّق پیدا ہوجاتا ہے۔

بیسڑ کی تیاری کی بلند تپش پر ایسی اشیا مثلاً چونا، میگنیشیا وغیرہ، آہنی آکسائڈ کے گدازندے کے عوض کام میں لائی جاسکتی ہیں اور ان کی مدد سے لوث کو خبث میں علحدہ کیا جاسکتا ہے۔ اس تپش پر تحویلی عمل بھی پورا ہوتا ہے۔ اس طرح ارزاں کچدھات بھی استعمال کی جاسکتی ہے اور چونکہ لوہا بوقتِ تحویل کاربن کے ساتھ ایک غیر معینہ عرصہ تک رہ سکتا ہے اس لیے بھٹّے، بلحاظ استعداد، بڑے بنائے جاسکتے ہیں اور پیداوار کی مقدار میں بہت زیادہ اضافہ کیا جاسکتا ہے۔

متورّق لوہا تیار کرنے کا یہ ضمنی طریقہ (یعنی پہلے ڈھلواں لوہا بنا کر بعد اس کے لوث کو علحدہ کرنا) فی زمانہ راست طریقے سے زیادہ ارزاں پڑتا ہے اور اسی لیے عام طور سے مروج ہے۔

ضروری تیاری کے بعد کچدھات کو ایندھن کے ساتھ ملا کر بھٹّوں میں بھر دیا جاتا ہے۔ ایندھن سے حرارت حاصل ہوتی ہے اور تحویلی عمل بھی ہوتا ہے۔ بھروائی میں گدازندہ شامل کیا جاتا ہے۔ یہ سب اشیا ایک اونچے جھکڑ بھٹّے میں بھر دی جاتی ہیں جس کو ہر وقت پُر رکھا جاتا ہے اور جیسے جیسے وہ پگھل کر اُترتی جائیں ویسے ویسے اُوپر سے تازہ مال بھر دیا جاتا ہے۔ لوہے کی تحویل ہوتی ہے اور کاربن، سِلیکن، وغیرہ، شامل ہونے کی وجہ سے لوہے کا نقطۂ گداخت اتنا کم پڑجاتا ہے کہ بھٹّے کی تپش پر لوہا پگھل کر بھٹّے کی تہ میں جمع ہوتا رہتا ہے اور پگھلی ہوئی دھات کو بھٹّے کے نکاس موکھے سے حسبِ ضرورت نکالتے

ہیں۔ اس موکھے کو دیگر اوقات میں چکنی مٹی اور ریت کے آمیزے سے بند رکھا جاتا ہے۔ خبث دھات کے اوپر تیرتا رہتا ہے اور جب ایک مقررا ونچائی تک بھر جائے تو بھٹے میں سے مسلسل نکلتا رہتا ہے، یا اس کو بھی مقررہ وقت پر نکالنے کے لیے ایک علیحدہ سوراخ رکھا جاتا ہے۔ یہ خبث مختلف طریقوں سے ہٹایا جاتا ہے (دیکھو صفحہ ۲۱۷)۔

کچدھات کی تیاری سے یہ غرض ہے کہ (۱) غیر جنسی مادہ پورے طور سے علیحدہ کردیا جائے، (۲) کچدھات کے اتنے چھوٹے ٹکڑے کیے جائیں که ان پر تحویلی عمل، بھٹے کے اس حصے میں پہنچنے کے قبل ختم ہو جائے، جہاں بھروائی پگھلتی ہے ورنہ خبث میں لوہے کا آکسائڈ خارج ہوگا، (۳) سپیتھک کچدھات اور کلے آئرن اسٹون کے آہنی پروٹ آکسائڈ کو پر آکسائڈ میں تبدیل کیا جائے تاکہ لوہا بھروائی کے سلیکا کے ساتھ مل کر سُرخ حرارت پر قبل از تحویل خبث میں شریک نہ ہونے پائے۔ (134)

دھونا — چکنی مٹی، ریت، اور دیگر آمیزش اور چمٹے ہوئے مادّے کو وزنی کچدھات سے دھو کر علیحدہ کیا جاتا ہے۔ کچدھات کو آہنی جالی پر پانی کی دھار کے نیچے رکھتے ہیں اور ہلورنیوں سے چلاتے ہیں۔

مقناطیسی ارتکاز، غیر خالص مقناطیسی کچدھاتوں اور لوہے کی ریت کے لیے مستعمل ہے۔ کچدھات کی ریزگی (چُورا) کو گلانے کے قبل اس کے اینٹیں بنالیے جاتے ہیں۔

کلساؤ — آہنی کچدھاتوں کو بھٹّے میں ڈالنے کے قبل اِن پر جو عملیات کیے جاتے ہیں اُن میں یہ عمل سب سے زیادہ اہمیت رکھتا ہے۔ اس عمل میں کچدھات کو ہوا کے ساتھ گرم کیا جاتا ہے۔

انگلستان میں صرف کلے آئرن اسٹون اور اسپیتھک کچدھات ہی کلسائے جاتے ہیں۔ ہیماٹائٹ اور میگنیٹائٹ کی کچدھاتوں کو تصفیہ سے قبل نہیں کلساتے کیونکہ ان میں آہنی پر آکسائڈ پہلے ہی سے موجود ہیں اور کلسانے پر زیادہ سے زیادہ ۶ تا ۱۲ فی صد رطوبت ہی خارج ہوگی۔ یہ رطوبت جھکڑ بھٹے کے

بالائی حصے میں بھی خارج ہوسکتی ہے اس لیے اس کو صرف اس غرض سے کلسانے میں ایندھن بے سود صرف ہوگا۔

ملک سویڈن میں کچدھات کو دھوتے ہیں اور مروجہ جھکرا بھٹوں میں لکڑی کا کوئلہ اور ٹھنڈا جھکڑ استعمال کیا جاتا ہے۔ اس لیے جو گیس، بھٹے سے دستیاب ہوتی ہے وہ ہوا گرم کرنے میں صرف نہیں کی جاتی بلکہ کچدھات کے کلسانے کے لیے استعمال کی جاتی ہے۔

کلساؤ کا عمل کھلے ڈھیر یا خاص قسم کے پزاوں میں کیا جاتا ہے۔ ان پزاوں میں ایندھن کی بچت کے علاوہ تپش پر بھی زیادہ قابو رہتا ہے۔

انبار میں کلسانا — کچدھات کو کوئلے کی ایک ہلکی تہ پر جما دیتے ہیں۔ اس انبار میں کچدھات کے بڑے بڑے ٹکڑے نیچے اور چھوٹے ٹکڑے اوپر رکھے جاتے ہیں جن کو کچدھات کی ریزگی سے ڈھانپ دیا جاتا ہے۔ کلے آئرن اسٹون (clay iron stone) کو کلسانے کے لیے ۱۰ تا ۱۲ فی صد کوئلہ کا چورا، کچدھات کے ساتھ شریک کیا جاتا ہے لیکن بلیک بینڈ کچدھات کے لیے یہ کوئلہ شریک نہیں کیا جاتا کیونکہ اس میں ضروری حرارت پیدا کرنے کے لیے کافی بطومنی مادّہ موجود ہے۔ کچدھات کے انبار تقریباً ۵ فٹ اونچے بنائے جاتے ہیں اور ان کے پہلو تقریباً ۶۰° پر مائل ہوتے ہیں اور ان پر کچدھات کا چورا ڈھانک دیا جاتا ہے۔ انبار کی تہ کے ایک سرے پر آگ لگا کر اس کو آہستہ آہستہ جلنے دیتے ہیں جس کسی جگہ پر احتراق سرعت کے ساتھ ہونے لگے اس پر تھوڑا سا فضلہ پھینکا جاتا ہے۔

ڈھیروں میں کلسانے سے حرارت اور ایندھن بہت ضایع ہوتا ہے اور کچدھات بھی یکسانیت کے ساتھ نہیں بھونی جاتی۔ انبار کے بعض حصے گرم ہوکر تقریباً پگھل جاتے ہیں اور بلیک بینڈ کچدھاتوں کی تھوڑی بہت تحویل ہوتی ہے لیکن بعض حصے ٹھیک طور پر بھونے نہیں

صفحہ

جاتے اور ان کو دوسری مرتبہ کلسانا پڑتا ہے۔

ان مشکلوں کی وجہ سے ہر قسم کی بلیک بینڈ کچدھاتوں کے لیے پزاوے استعمال کیے جاتے ہیں جو ٹھوس ایندھن یا فاضل گیس سے گرم ہوتے ہیں۔

کلساؤ پزاوے اوپر سے کھلے ہوئے، مدور، یا مستطیل شکلوں کے بنائے جاتے ہیں جن میں پتھر کی چنائی کا کام ہوتا ہے، یا ان کا ڈھانچہ جوشارے کی تختیوں کا بنایا جاتا ہے جس کے اندر آتشی اینٹوں کی استرکاری ہوتی ہے۔ ان کی تہ میں ہوا کے داخلے اور مال کے نکالنے کے لیے موکھے بنے ہوتے ہیں۔ مال اوپر سے بھرتے ہیں اور ان کو مسلسل چلایا جاتا ہے۔

جنوبی ویلز میں چنائی کے مستطیل پزاوے استعمال کیے جاتے ہیں۔ ان کے پہلو ڈھالو ہوتے ہیں جن میں آتشی اینٹوں کی استرکاری ہوتی ہے۔

جیئر[۵] کا کلساؤ پزاوہ جو عام طور سے ضلع کلیولینڈ[۱] میں استعمال کیا جاتا ہے، شکل ۵۶ میں درج ہے۔ اس کا بیرونی حصہ یعنی ڈھانچہ جوشارے کی تختیوں سے تیار کیا جاتا ہے جس کے اندر آتشی اینٹوں کی استرکاری ہوتی ہے یہ ڈھانچہ ڈھلواں لوہے کے ایک حلقے پر جما دیا جاتا ہے جو چھوٹے ستونوں پر رکھا جاتا ہے۔ پزاوے کے اندر ڈھلواں لوہے کا ایک مخروط ہے جس کا سرا پزاوے میں اوپر کی طرف نکلا ہوتا ہے۔ اس مخروط کے ذریعہ نیچے کی طرف اُترتی ہوئی کچدھات پھیلتی ہوئی اترتی ہے۔ پزاوے کی بھروائی اوپر سے کی جاتی ہے اور اس کے لیے کوئلہ اور کچدھات بذریعہ ریل اوپر لائے جاتے ہیں۔ کچدھات کو پزاوے سے نکالنے کے بعد بھٹوں پر روانہ کرتے ہیں۔

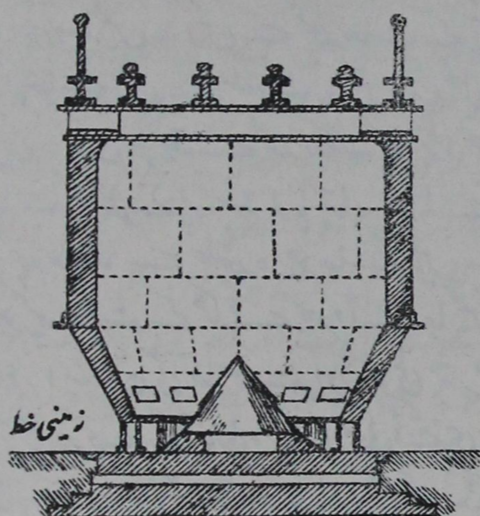
فیلافر[۲] کے پزاوے، اسپیتھک کچدھاتیں کلسانے کے لیے ممالک اسٹیریا[۳] اور کیرنتھیا[۴] میں استعمال کیے جاتے ہیں۔ ان میں

---

۵ Gjer ۱ Cleveland ۲ Fillafer

۳ Styria ۴ Carinthia

تنگ مستطیل کمرے عموماً ۹ فٹ اونچے، ۴ فٹ ۸ انچ لمبے اور ۲ فٹ چوڑے ہوتے ہیں۔ ان کی تہ میں اگن ڈنڈے ہوتے ہیں جن کے نیچے تھوڑی سی جگہ رکھی جاتی ہے۔ جھکرہ بھٹوں کی فاضل گیس بذریعہ دُود راہ، بازو کی دیواروں میں سے تہ کے قریب داخل کی جاتی ہے، اور آتشدان کے ڈنڈوں میں سے جو ہوا داخل ہو، اس کے ساتھ مل کر جلتی ہے۔ بھونی ہوئی کچدھات نکالنے کے لیے ایک یا زیادہ ڈنڈے کھینچ لیے جاتے ہیں اور کچدھات نیچے کی جگہ میں گر پڑتی ہے۔



شکل ۵۶ - جیر کا کلساؤ پزاوہ

گل بھُننے

گل بھُننے کے عملیات جدید زمانے میں ایجاد ہوئے ہیں۔ اِن میں کچدھات کے ریزوں کو پگھلا کر اس کے ڈلے تیار کیے جاتے ہیں، جس سے گندھک کی مقدار میں کمی واقع ہوتی ہے۔ کچدھات ایک اُتھلے آتشدانِ میں ڈالی جاتی ہے جس کے نیچے سے ہوا کا جھکڑ دیا جاتا ہے اور کچدھات کے ساتھ تھوڑا سا ایندھن بھی شریک کیا جاتا ہے تاکہ اس کی جزوی تحویل ہو اور اس کا کھنگر بنے۔ بعض اوقات آتشدان میں تیل کے مشعل بھی استعمال کیے جاتے ہیں۔ آتشدان اُتھلے

صفحہ (7

ڈبوں کی شکل میں ہوتے ہیں اور مال نکالنے کے لیے ان کو اُلٹ دیا جاسکتا ہے۔
کلسانے پر پانی اور کاربانک ایسڈ گیس خارج ہوجاتے ہیں اور مشمولہ پائرائٹس کا تھوڑا سا گندک جل کر سلفر ڈائی آکسائڈ کی شکل میں علیحدہ ہوجاتا ہے۔ بلینک بینڈ (blank band) کچدھات کا بطومنی مادہ بھی جل جاتا ہے جس کی وجہ سے کچدھات مسامدار اور مشقوق ہوجاتی ہے۔ ایسی حالت میں بھٹے کا عمل، کچدھات بہت جلد قبول کرتی ہے۔ بعض پائرائٹس دار کچدھاتوں کو کلسانے سے پہلے اور بعد ہوا میں بہت دنوں تک رکھ چھوڑتے ہیں تاکہ وہ اچھی طرح موسم زدہ ہوجائیں۔ اس سے کچدھات کے آہنی اور مسی سلفائڈ، سلفیٹس میں تبدیل ہوجاتے ہیں۔ یہ سلفیٹ بارش میں گھُل کر پانی سے دھوکر علیحدہ کیے جاسکتے ہیں۔ اس طریقہ سے گندھک کا بڑا حصہ نکال دیا جاتا ہے اور ایسی کچدھات کو گلانے پر بہتر لوہا تیار ہوتا ہے۔ موسم زدگی سے چپکے ہوئے پتھر بھی کچدھات سے علیحدہ ہوجاتے ہیں۔ (138)
بھٹے میں جو کچدھات کے ٹکڑے بھروائے جائیں اُن کے قد کا انحصار کچدھات اور ایندھن کی خاصیت اور تحویلی شرح پر ہے۔ بھٹے کے اندر جتنا آہستہ مال اُترےگا اور کچدھات جتنی زیادہ مسامدار ہوگی اُتنے ہی بڑے بڑے ٹکڑے ڈالے جاسکتے ہیں۔ میگنیٹائٹ اور ہیماٹائٹ کے ایک تا دو انچ مکعب ٹکڑے استعمال کیے جاتے ہیں۔ دیگر کچدھاتوں کے اِس سے بھی زیادہ بڑے ٹکڑے ڈالے جاتے ہیں۔ کچدھات کو توڑنے کے لیے سنگ شکن مشینیں استعمال کی جاتی ہیں۔
لوہا گلانے کے کام میں جو بھٹہ استعمال کیا جاتا ہے وہ **جھکڑ بھٹہ** کہلاتا ہے۔ اس میں بڑی بڑی تعمیری تبدیلیاں کی گئی ہیں۔ گذشتہ زمانے میں بڑی بڑی چُنائی کی عمارتیں، جو لوہے کی قینچیوں سے کسی ہوتی تھیں، مستعمل تھیں لیکن زمانہ جدید میں زیادہ ہلکی تعمیر سے بدل دی گئی ہیں جو "گنبدی جھکڑ بھٹہ" کہلاتی ہیں۔ قدیم زمانے میں جھکڑ بھٹے کا بالائی حصہ کھلا ہوتا تھا جس میں سے گیس بہ آزادی خارج ہوکر منہ پر جلتی تھی، لیکن آج کل یہ عموماً بند رکھا جاتا ہے، اور اس کی گیس، جو زائیندہ گیس سے مشابہت رکھتی ہے،

اکٹھی کی جاتی ہے اور بذریعہ آہنی نل اس کو وہاں سے لے جاکر جھکرّ گرم کرنے یا بھاپ تیار کرنے کے لیے بطور ایندھن استعمال کیا جاتا ہے۔

بھٹے کی اونچائی اور اس کے گنجائشی ابعاد بھی بہت بڑھا دیے گئے ہیں اور آج کل فی ہفتہ ایک بھٹے کی پیداوار دو ہزار ٹن ہیر کچھ غیر معمولی نہیں سمجھی جاتی۔

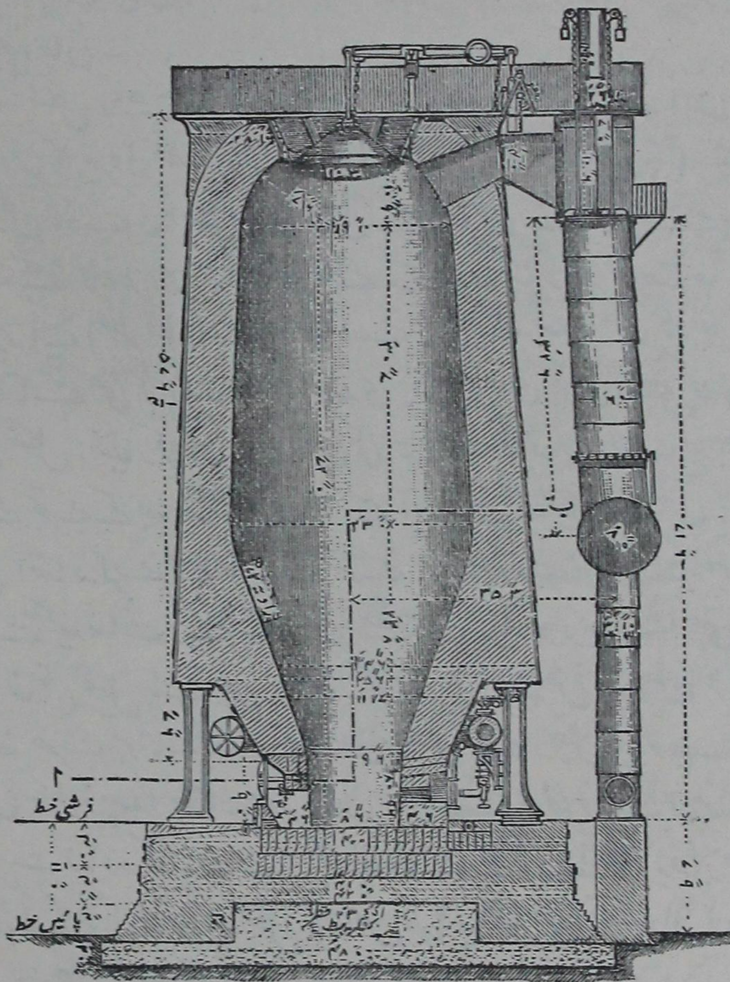
شکل ۵۷ میں پرانی وضع کا بھٹہ دکھلایا گیا ہے۔ اس سے معلوم ہوگا کہ اس کا بیرونی حصہ جوشارے کی تختیوں سے تیار کیا جاتا ہے جس کے اندر ہزگل مادے کی استرکاری ہوتی ہے۔ اس کے بالائی حصے کا وزن ستونوں پر ہوتا ہے۔ بھٹے کا قطر اس کے حلق کے نیچے تک بتدریج بڑھتا جاتا ہے اور شکم پر اپنے اعظم قطر تک پہنچ جاتا ہے جس کے بعد اس کا قطر زیادہ جلد گھٹتا جاتا ہے حتیٰ کہ ایک خاص بلندی پر یعنی پون ٹونٹی سے کچھ ہی اوپر وہ اسطوانی شکل اختیار کرتا ہے جو اس کی تہ تک قایم رہتی ہے۔ بھٹے کی یہ شکل مدت کے تجربے کے بعد حاصل ہوئی ہے اور اس کے یہ فوائد ہیں: قطر میں بتدریج اضافہ کرنے سے مال کے اترنے میں سہولت ہوتی ہے اور حجم بڑھنے کی وجہ سے کچدھات، بھٹے کے اس حصے میں زیادہ دیر تک رہتی ہے جہاں کیمیائی تعامل تکمیل پاتے ہیں۔ بھٹے کے زیرین حصہ میں ایندھن بڑی سرعت کے ساتھ صرف ہوتا ہے اور بھروائی پگھلتی ہے۔ جس کی وجہ سے اس کے حجم میں سکڑاؤ پیدا ہوتا ہے۔ یہاں اس بات کی ضرورت ہے کہ بھٹے کے قطر کو بہت زیادہ کم کیا جائے تاکہ کچدھات کے اترنے کی رفتار میں کچھ فرق نہ آئے۔ بھٹے کی اندرونی شکل (خاص طور پر شکم کی بلندی اور اس کا قطر، بھٹے کی بلندی کے مقابلے میں)، ایندھن، کچدھات اور تیار شدہ لوہے کی نوعیت پر منحصر ہے۔

بھٹے کا بیرونی ڈھانچہ $\frac{3}{8}$" تا $\frac{3}{4}$" موٹی جوشارے کی تختیوں سے تیار کیا جاتا ہے۔ تختیوں کو آپس میں ریولٹ کے ذریعہ بخوبی جما دیتے ہیں استرکاری ۵ انچ موٹی ہزگل اینٹوں سے بنائی جاتی ہے جن کو استعمال کرنے سے پہلے چھینی سے

صفحہ ۱۵۹

صفحہ ۱۵۰

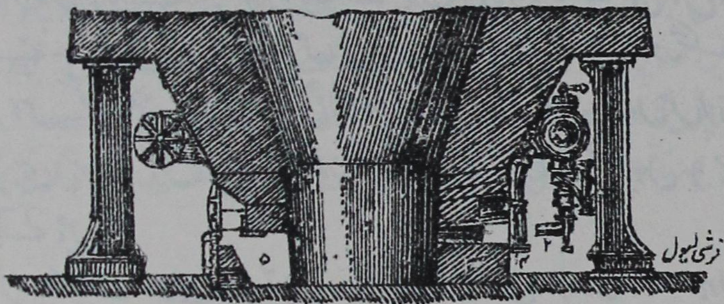
دونوں طرف تراش کر مسطح کر لیتے ہیں تاکہ ایک دوسرے پر ٹھیک بیٹھیں اور بھٹے کی شکل میں یکسانیت رہے۔ ان ڈھیپوں سے صرف ۱۸ انچ موٹا استر



شکل ۵۷

تیار ہوتا ہے، جس کے پیچھے معمولی آتشی اینٹیں دی جاتی ہیں جس سے پوری استر کاری ساڑھے تین یا پانچ فٹ موٹی بن جاتی ہے۔

عمارت کے بالائی حصے کا وزن ستونوں پر رہتا ہے جو پتھر کی باڑ پر کھڑے کیے جاتے ہیں اور جو آہنی پٹوں سے آپس میں بندھے ہوتے ہیں۔ اس کے اندر آتشی اینٹوں کا تیار کیا ہوا "چولھا" ہوتا ہے۔ پتھر کی یہ بنیاد، کانکریٹ کی تہ پر بنائی جاتی ہے۔ ستونوں کے اوپر ڈھلواں لوہے کا بنا ہوا ایک حلقہ ہوتا ہے جس کی موٹائی تقریباً پانچ انچ ہوتی ہے اور جس کو مختلف ٹکڑوں میں تیار کرکے جوڑ دیا جاتا ہے۔ اس حلقے پر بالائی عمارت بنائی جاتی ہے۔ بھٹے کے نیچے کے حصے کے سہارے کے لیے ستونوں پر فولادی تختیاں یا پٹیاں لگی ہوتی ہیں۔ پون ٹونٹی سے لے کر نیچے تک چولھے کو سہارنے کے لیے آہنی پٹیاں لگی ہوتی ہیں یا دیگر ذرائع سے استعمال کیے جاتے ہیں۔



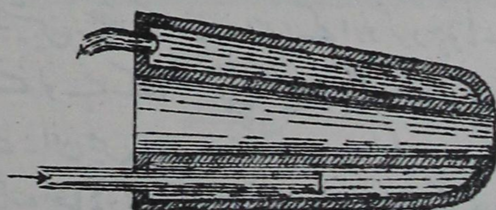
شکل ۵۸۔ بھٹے کا زیرین حصہ۔ (۱) جھکڑ نل (گھڑ نعل) (۳) پون ٹونٹی (۵) بیش چولھا (۶) بوتہ (کٹھالی)

شکل ۵۸ میں بھٹے کے زیرین حصے کا مکبر منظر دکھلایا گیا ہے۔ جھکڑ بذریعہ نل "۱" آتا ہے۔ یہ جھکڑ نل لوہے کا بنا ہوتا ہے جس میں گرم جھکڑ استعمال کرنے کی صورت میں نرگل اینٹوں کی استرکاری کی ہوتی ہے۔ اس جھکڑ نل کو ۷ تا ۸ فٹ پر سہارا جاتا ہے۔ یہ نل بھٹے کے بیشین حصے کے علاوہ اس کے ارد گرد ہوتا ہے، اور مناسب یکساں فاصلوں پر اس سے لوہے کے انتصابی نلوں کے ذریعہ پون ٹونٹیوں میں ہوا داخل کی جاتی ہے۔ ان میں سے ہر ایک پر ہوا کی رسد کو حسبِ ضرورت روکنے کے لیے ایک خناقی کواڑی ہوتی ہے۔ قاز گردن (۲) بذریعہ معلق ان سے لٹکے ہوئے ہوتے ہیں جو گولا گھر جوڑ کے ذریعہ انتصابی نلوں سے ملحق

صفحہ (۱۹۱

ہیں ۔ ۲ کے موڑ پر ابرق کی ایک تختی لگائی جاتی ہے، اس کو بھٹے کی "آنکھ" کہتے ہیں اور اس کے ذریعہ بھٹے کا تاؤ دیکھا جاتا ہے ۔ ۲ پر ایک دُور بینی جوڑدار آہنی چادر کا تیار کردہ نل لگا ہوتا ہے جس میں سے ہوا، پون ٹونٹی کے کنڈے ۳ میں سے گذرتی ہوئی بھٹے میں داخل ہوتی ہے ۔ بھٹے میں ان پون ٹونٹیوں کے جانے کے لیے چھوٹے محراب نما سوراخ بنے ہوتے ہیں، یہ سوراخ پون ٹونٹی گھر کہلاتے ہیں اور پون ٹونٹیوں کو ان میں جمانے کے بعد ان کے اطراف مٹی کا لیپ لگاکر جوڑ بندی کردی جاتی ہے ۔ یہ پون ٹونٹیاں آب تبریدہ ہوتی ہیں اور عموماً بھٹے کے اندر کچھ نکلی ہوئی ہوتی ہیں۔ ان کو ٹھنڈا رکھنے کے لیے پانی صدر نل میں سے لیا جاتا ہے جو بھٹے کے اطراف موجود ہوتا ہے ۔ بعض اوقات پون ٹونٹی کی ناک جل جل کر غائب ہوجاتی ہے ۔ ایسی صورت میں اس کی ہوا بند کردیتے ہیں اور شکستہ پون ٹونٹی کو نکال کر اس کے عوض نئی پون ٹونٹی لگادی جاتی ہے ۔ جدید بھٹوں میں پون ٹونٹیاں تانبے کی بنی ہوتی ہیں اور پون ٹونٹیوں کے گھر آب تبریدہ ڈھبیوں (جمبو) پر بنائے جاتے ہیں ۔

گرم جھکڑ کے رواج سے آبی پون ٹونٹیوں کا استعمال ضروری ثابت ہوا ہے کیونکہ اس کی وجہ سے پون ٹونٹیوں کے قریب تپش میں بہت اضافہ ہوگیا ۔ پون ٹونٹیوں سے نکل کر بھٹے میں داخل ہوتے ہوئے ہوا پھیلتی ہے جس کی وجہ سے اس مقام پر خنکی پیدا ہوتی ہے اور اگر ٹھنڈا جھکڑ استعمال کیا جائے تو پون ٹونٹیوں کے سامنے اتنی حرارت جذب ہوجائیگی کہ خبث کے انجماد کی وجہ سے پون ٹونٹیوں کے سامنے ایک خبثی "ناک" (یعنی سُوراخ) بن جائیگی جس کی لمبائی سے بھٹے کے تاؤ کا اندازہ کیا جاسکتا ہے ۔

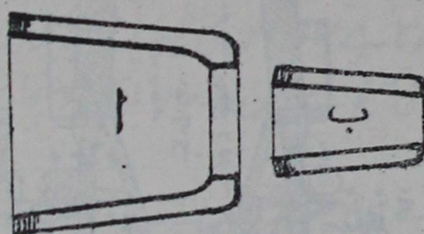


شکل ۵۹

شکل ۵۹ میں اسٹیفرڈ شائر کی پون ٹونٹی ہے۔ یہ ایک مخروطی شکل کا آبی پیراہن ہے جس کے اندر پھونکنی نل ملفوف ہوتا ہے۔

اسکاچ پون ٹونٹی میں ڈھلواں لوہے کے ڈھیپے کے اندر پٹواں لوہے کا تیار کردہ ایک لچھا مدفون ہوتا ہے اور اس کے اندر پانی دورہ کرتا ہے۔

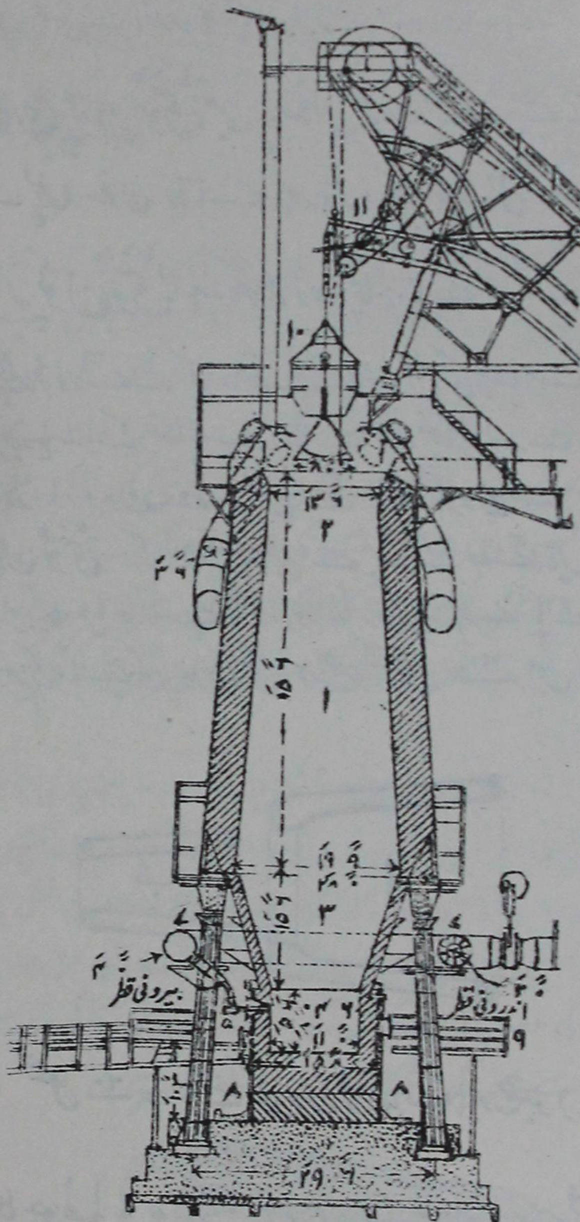
پھوار پون ٹونٹی ایک کھوکھلا ڈھانچا ہوتا ہے جس کے اگلے حصے پر پانی کا چھڑکاؤ ایک ہلکے فوارے سے کیا جاتا ہے۔ پون نل کی جسامت ہوا کے حجم اور دباؤ کی ضروریات کے متناسب ہوتا ہے تاکہ جھکڑ پورے طور پر بھٹے کے اندر داخل ہو اور بازووں سے نہ نکل سکے۔ قاز گردن سے جو پھونک نل ملحق ہوتے ہیں، وہ پون ٹونٹی کے اندر مضبوطی سے بٹھائے جاتے ہیں، اور ان کے اطراف مٹی کا لیپ دیا جاتا ہے تاکہ ہوا خارج نہ ہونے پائے۔
جدید قسم کی تانبے کی پون ٹونٹی اور جمبو شکل ۶۰ میں دکھلایا گیا ہے۔



شکل ۶۰۔ تانبے کی پون ٹونٹی (ب) اور جمبو (ا)

بھٹے کا چولھا یا بوتہ، جس میں لوہا جمع ہوتا ہے شکل ۶۲ میں درج ہے۔
جدید بھٹوں میں یہ چولھا ایک آہنی ڈھانچے پر ہوتا ہے، اور اس کے اطراف کوئی رکاوٹی چیز نہیں ہوتی تاکہ اس کے قریب آدمی بہ آسانی پہنچ سکے۔

(143)



شکل نمبر ۶۱ ـ جدید جھکڑ بھٹے کی انتصابی تراشش (۱) تنہ (۲) حلق (۳) شکم (۴) چولھا
(۵) جھکڑ کا صدر پھونک نل اور پون ٹونٹی (۶) سطح خبث مخرج (۷) نعل نما صدر نل (۸) ستون
(۹) چبوترا (۱۰) جھونکن ڈول (۱۱) گاڑی

بھٹے کے اطراف ایک چبوترہ بنا ہوتا ہے جس پر کھڑے ہوکر پون ٹونٹیوں اور دیگر کلوں کی نگرانی اور مرمت کی جاسکتی ہے۔

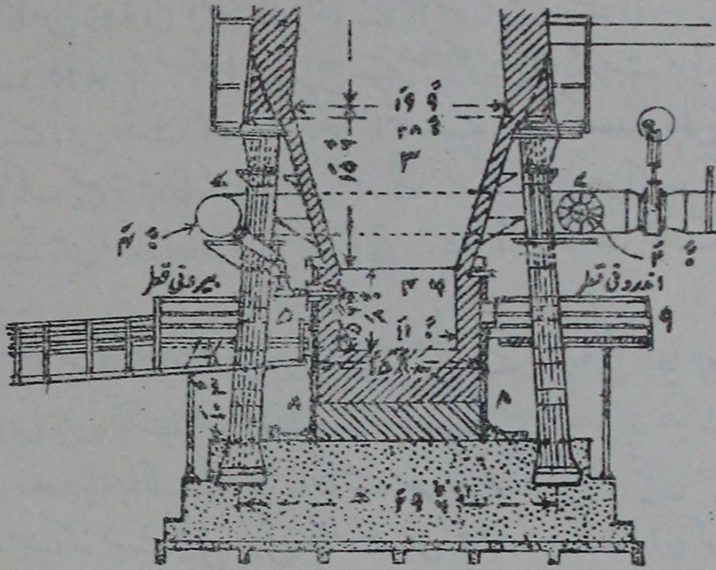
نکاس روزن (یعنی مال نکالنے کا سوراخ) بھٹے کی تہ میں ہے۔ یہ ایک ۱۵" × ۲" مستطیل سوراخ ہے جس کو مٹی اور ریت، یا کوئلے کے برادے سے اُس وقت تک بند رکھا جاتا ہے جب تک کہ مال سطح خبث کے نشان تک جمع نہ ہو جائے۔ مال نکالنے کے لیے اس کو ایک نوکدار ڈنڈے سے توڑ دیتے ہیں اور دھات بہ کر نکل آتی ہے، اُس وقت جھکڑ بند کردیا جاتا ہے۔

سطح خبث کا نشان پون ٹونٹیوں کی سطح سے چند انچ نیچا ہوتا ہے۔ جدید بھٹوں میں بوقتِ تعمیر ایک آب تبریدہ آہنی ڈھانچہ خبث کے نشان پر رکھ دیا جاتا ہے اور اوقات مقررہ پر گاڑیوں میں خبث نکالا جاتا ہے جب کہ خبث پگھلی ہوئی حالت میں ہو، اِن گاڑیوں کو دُور لے جاکر خالی کر دیتے ہیں۔

صفحہ (144

بھٹے کے حلق پر ایک پلاٹ فارم یا چبوترہ بنا ہوتا ہے جو آہنی تختیوں سے ڈھکا ہوتا ہے، اور اس کی سطح پیالے کے کنارے کی طرف مائل ہوتی ہے۔ یہ پیالہ پلاٹ فارم کی سطح سے تین یا چار انچ اونچا ہوتا ہے اور ڈھیلوں کو روکتا ہے۔

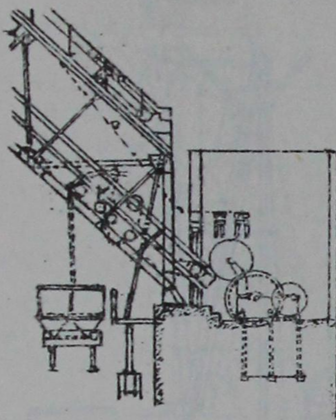
موجودہ زمانے میں جھکڑ بھٹوں کو زیادہ تیز چلانے کے لیے جو جو جدید ترمیمات ہوئے ہیں وہ شکل ۶۱ تا شکل ۶۹ میں درج ہیں۔ شکل ۵۸ کے بھٹے میں صرف ۶۰۰ ٹن ڈھلواں لوہا فی ہفتہ تیار ہوتا تھا، لیکن جدید بھٹوں میں اسی عرصہ میں تین ہزار ٹن سے بھی زیادہ مال تیار ہوتا ہے۔ ظاہر ہے کہ ضمنی حاصل اور خام اشیا کی افزوں مقدار کو لانے لے جانے کے لیے اور زائد بھرائی کو گلانے کے لیے تپش میں جو بہت زیادہ اضافہ کرنا پڑتا ہے، ان کی وجہ سے جو جو باتیں پیدا ہوتی ہیں، ان کو مدِ نظر رکھتے ہوئے پہلے کی نسبت زیادہ



شکل ۶۲ - بھٹے کا زیرین حصہ شکل ۶۱ میں دکھایا گیا ہے (۳) آبشار سے ٹھنڈا کیا ہوا شکم (۴) چولھا (۵) جھکڑ صدر نل اور پھونک نلی جو ان ٹونٹیوں میں داخل ہوتے ہیں (۶) آب تبریدہ خبث مخرج (۷) نعل نما صدر نل (۸) ستون (۹) چبوترہ۔

سہولتیں پیدا کرنی لازمی ہیں۔ ان جدید ترمیمات کے اغراض یہ ہیں:-
(۱) دیوار اور شکم ٹھنڈے رہیں تاکہ بزگل استر جلد خراب نہ ہو۔
(۲) چولھے میں زیادہ گنجائش ہو اور اس کے لیے زیادہ بہتر سہارا ہو۔
(۳) جھکڑ کی رسد اور اس کا پھیلاؤ درست ہو۔ (۴) خبث کی علٰحدگی میں سہولت ہو۔ (۵) گیس جمع کرنا۔ (۶) اور بھرائی کل میں خوبی پیدا کرنا۔
شکل ۶۱ میں جدید بھٹے کی عمودی تراشش دکھلائی گئی ہے۔
اس میں چولھا ۴ ایک فولادی بکتر پر ہے اور مدفون نہیں ہوتا۔ شکم ۳ کے اندر چُنائی صرف ۱۸ انچ موٹی ہوتی ہے، جس کو ٹھنڈا رکھنے کے لیے لوہے کی چادروں پر بذریعہ آبشار پانی ڈالا جاتا ہے۔ گیس نکالنے کے لیے

چار عدد ساڑھے تین فٹ قطر کے نل ہوتے ہیں جن کو اس قرینہ سے لگایا جاتا ہے کہ اوپر چڑھنے والی گیس کی تقسیم یکسانیت کے ساتھ ہو سکے۔ بھرائی کا کل، ایک گھنٹہ اور مخروط نما ہوتی ہے لیکن بھروائی کا مال خاص قسم کے ڈولوں ۱۱ کے ذریعہ بھٹے کی چوٹی پر پہنچایا جاتا ہے۔ گھنٹے پر یہ ڈول ٹھیک بیٹھتے ہیں، اور گاڑی ۱۲ سے لٹکے ہوتے ہیں۔ یہ گاڑی ایک مائل "ڈول رستہ" پہ چلتی ہے اور چوٹی پر پہنچ کر ایک طرف کو جھکتی ہے جس سے ڈول گھنٹے پر آبیٹھتا ہے، ڈول پر ڈھکن اتر آتا ہے اور مخروط کو دبایا جاتا ہے۔ اس کے بعد گاڑی کی واپسی پر بھی عمل معکوس طریقے پر ہوتا ہے۔ شکل ۶۲ میں چولہے کا کُلی منظر ہے۔

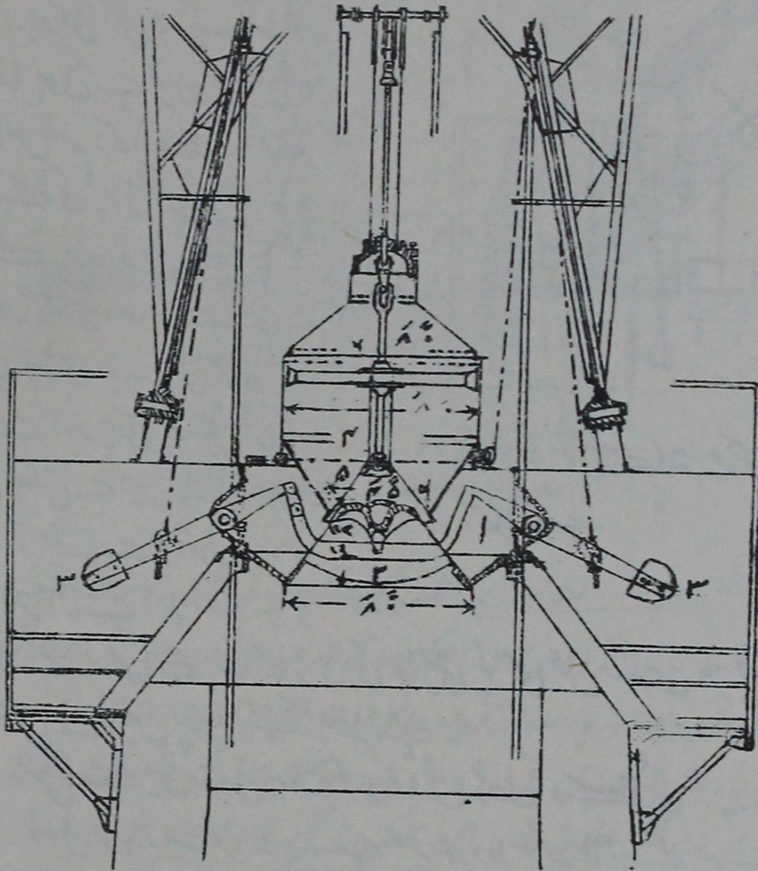


شکل ۶۳۔ مائل راستے کی تہ پر جھونکو ڈول دکھایا گیا ہے۔

شکل ۶۳ میں ڈول معہ گاڑی، مائل ڈول رستے کی تہ پر دکھلایا گیا ہے۔ ڈول ا بذریعہ مخروط بند ہے، یہ مخروط اُس سلاخ کے سرے سے ملحق ہے جس سے ڈول لٹکا ہوتا ہے۔

شکل ۶۴ میں بھٹے کی چوٹی کی مکبر تراش ہے۔ ڈول ۴ بوقت بھرائی دکھلایا گیا ہے۔ ۱ جھونکن گھنٹہ ہے ۲ مخروط اور ۳ توازنی بوجھ جو تین عدد ہوتے ہیں۔ جب مخروط (۵) کو اُتارا جائے تو وہ (۲) کو دباتا ہے اور بھٹے میں بھرائی اُتر جاتی ہے۔ ۶ ڈول کا ڈھکن ہے، جس سے گیسیں، بھٹے میں سے نکلنے نہیں پاتیں۔ جب ۵ کو اٹھا لیا جائے تو توازنی بوجھ ۳ کی وجہ سے مخروط واپس ہوتا ہے اور بھٹے کے حلق کو بند کر دیتا ہے۔

صفحہ (6

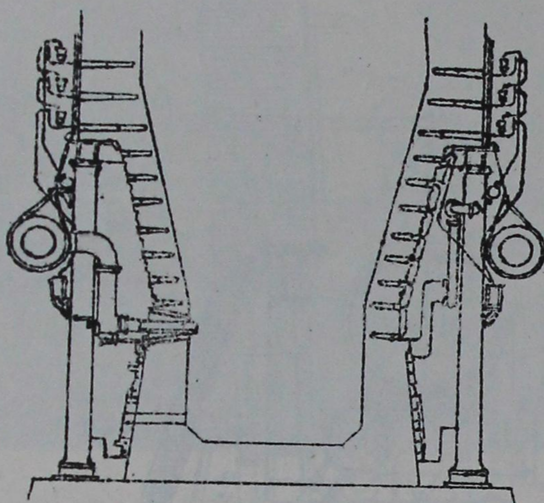


شکل ۶۴ - شکل ۶۱ کے بھٹے کی چوٹی کا بکر منظر

شکل ۶۵ میں جدید جھکڑ بھٹے کا زیرین حصہ دکھلایا گیا ہے۔ اس کا شکم آب تبریدہ ڈھیپوں (شکل ۶۶) سے تیار کیا جاتا ہے جو خشت کاری میں جمائے جاتے ہیں۔ اس شکل سے معلوم ہو گا کہ پانی اِن ڈھیپوں کی

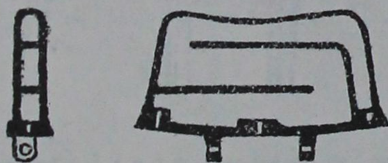
صفحہ (147

ایک قطار سے گذر کر دوسری قطار میں جاتا ہے اور یہاں سے بذریعہ نکاس نل نکل کر حوضوں میں



شکل ۶۵ - شکم آبی خانوں سے ٹھنڈے کیے ہوئے

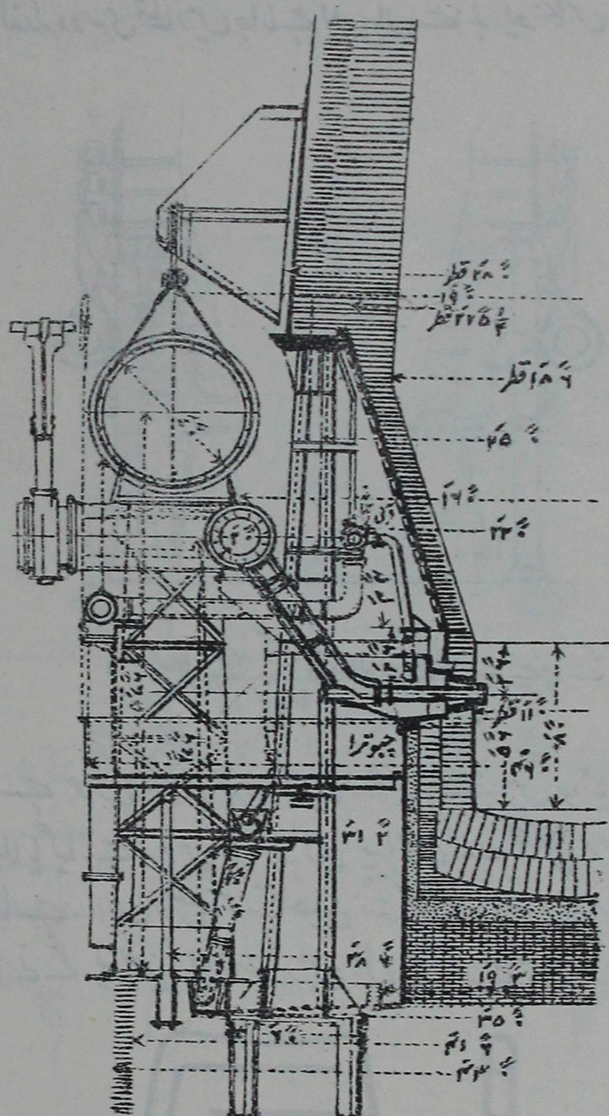
خارج ہوتا ہے جو زیر نگرانی ہوتے ہیں۔ شکل ۶۷ میں جدید وضع کے بھٹے کا زیریں حصہ دکھلایا گیا ہے۔ اس کا شکم آبی پیراہن سے بشکل مرغولہ نما ظرف گھرا ہوا ہوتا ہے۔ اس وضع کا شکم سٹاھلِن شکم کے نام سے موسوم ہے۔ بھٹے کو تیزی سے چلانے کے لیے یعنی زیادہ مقدار میں مال تیار کرنے میں لوہے اور خبث کو



شکل ۶۶ شکم کے لیے آب بتریدہ خانے

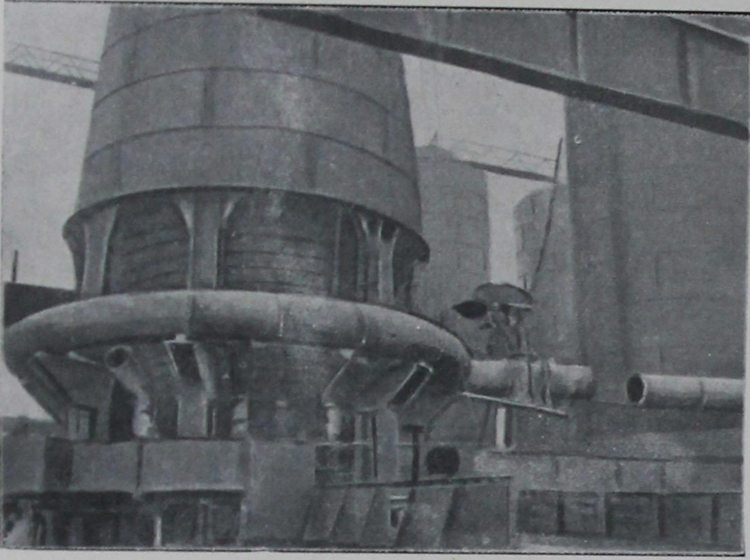
پگھلانے اور اشعاع و دیگر حرارتی نقصانات کی پابجائی کے لیے زیادہ کوک جلانا پڑتا ہے، اس لیے بھٹے کی دیوار کی آبی تبرید اس زائد تکوین حرارت کی وجہ سے ضروری سمجھی گئی ہے۔ (دیکھو نیز شکل ۶۸ اور ۶۹)۔

Sahlin ے

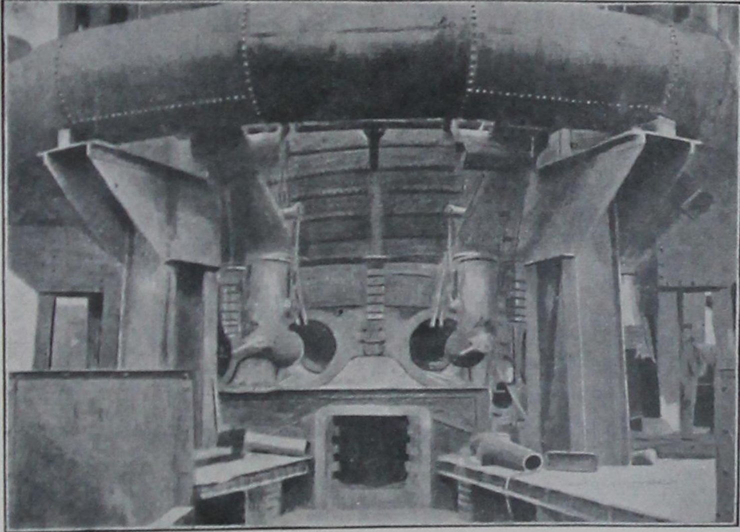


شکل ۶۷ - جدید جھکڑ بھٹے کی نصف تراش جس میں سامان آب تبریدہ شکم دکھایا گیا ہے۔

دیکھو شکل ۶۸ و ۶۹



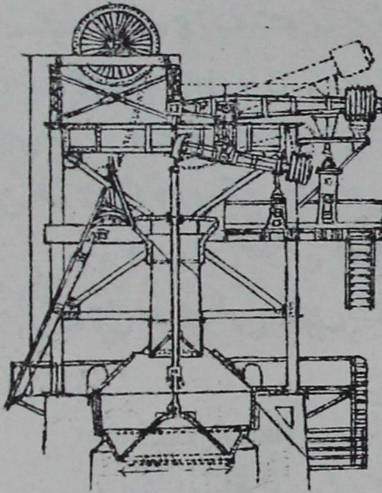
شکل نمبر ۶۸ - جدید جھکٹر بھٹی کا زیرین حصہ مع آب مُبَرِّد ساھان شکم



شکل نمبر ۶۹ - جدید جھکٹر بھٹی کا زیرین حصہ جس میں نعل ، جھکٹر نل اور انکے جوڑ ، پانی کے نل ، نکاس روزن ، وغیرہ ، دکھائے گئے ھیں - یہ بھٹی چلانے سے قبل کا منظر ھے -

صفحہ (150)

شکل ۵۷ میں بھٹے کا حلق دکھلایا گیا ہے ۔ یہ گھنٹے اور مخروط سے بند کیا جاتا ہے ۔ گھنٹہ ایک کٹا ہوا مجوف مخروط ہوتا ہے جو ڈھلے ہوئے ٹکڑوں کو آپس میں جوڑ کر تیار کیا جاتا ہے ۔ یہ مخروط بھٹے کے حلق میں ٹکا ہوا ہوتا ہے اور چُنائی کے کام کے اوپر ایک چوڑی کور (flange) پر ٹھیرا ہوتا ہے ۔ بھٹے کا بھروائی موکھا "مخروط" کے ذریعہ بند ہوتا ہے ۔ اس مخروط کے سہارے کے لیے بیرم کا ایک سرا چوٹی پر نکلا ہوا ہے، جس کے دوسرے سرے پر ایک توازنی بوجھ لٹکا ہوتا ہے جو مخروط سے کچھ ہی زیادہ وزنی ہوتا ہے ۔ اس کے ساتھ مخروط کی حرکت کی ضابطہ کل بھی موجود ہوتی ہے جو اُس وقت عمل میں آتی ہے جب مخروط نیچے اُترے اور گھنٹے میں ہوا مال بھٹے میں داخل ہو ۔



شکل ۵۸

جدید بھٹوں میں خام اشیا کی بہت بڑی مقدار جھونکی جاتی ہے جس کے لیے حلق بند کرنے اور بھروائی داخل کرنے کے دیگر مختلف طریقے ایجاد ہوئے ہیں ۔

بھٹے کی چوٹی بار بار کھولنے سے گیس کی بڑی مقدار ضایع ہوگی، اور بھٹے کی چال کی یکسانیت میں خلل آئیگا ۔ (پچاس فی صد لوہے کی کچدھات کو گلا کر ایک ٹن لوہا بنانے کے لیے تقریباً ۵، ۳ تا ۴ ٹن ٹھوس اشیا استعمال ہوتی ہیں، جس میں دو ٹن کچدھات، ایک تا سوا ٹن کوک، نصف تا پون ٹن چونے کا پتھر ہوتا ہے اس سے ظاہر ہے کہ ہفتہ وار ہزار ٹن لوہا تیار کرنے کے لیے تقریباً چھ سو ٹن یومیہ یعنی فی گھنٹہ ۲۵ ٹن بھروائی کی جائیگی)

شکل ۵۸ میں دوہرے گھنٹے اور مخروط ہیں ۔ مال کو اوپر کے گھنٹے میں

ڈالتے ہیں ۔ یہ نیچے کے گھنٹے میں اُترنے کے بعد بند کر دیا جاتا ہے جس کے بعد مخروط اُتر آتا ہے ۔

شکل ۱۲۔ب میں جھونکن ڈول دکھلایا گیا ہے جو گھنٹے پر ٹھیک بیٹھتا ہے اور جب کہ مال بھرائی گھنٹے میں اتر رہا ہو، یہ ڈول اس کو ڈھانک لیتا ہے، جس کے بعد مال بھٹے کے اندر داخل ہوتا ہے ۔

صفحہ (151)

حلق بند کرنے کے مناسب میکانی طریقوں سے بھٹے کے اندر خام اشیا کی تقسیم نہایت یکسانیت کے ساتھ کی جا سکتی ہے ۔ کچ دھات، گداز ندہ، اور ایندھن کا بھٹے کے مرکز اور دیوار کے درمیان ایک حلقہ نما انبار لگتا ہے جس سے یہ ہوتا ہے کہ بھروائی کے بڑے بڑے ٹکڑے بھٹے کے بازوؤں اور وسطی حصے کی طرف تقریباً برابر مقدار میں لڑھک کر چلے آتے ہیں، اور جیسے جیسے بھٹے کے چوڑے حصے میں بھروائی اُترتی جاتی ہے ویسے ویسے بھروائی کی غیر یکسانیت بھی غائب ہوتی جاتی ہے اور جھکڑ کو ایکساں مزاحمت ملتی ہے جس کی وجہ سے وہ (یعنی جھکڑ) اچھے طور سے پھیل کر نکلتا ہے اور کسی خاص جگہ مثلاً وسطی حصہ یا بازوؤں پر نہیں نکلتا جیسے کہ اُس وقت ہوگا جب بڑے بڑے ٹکڑے ایک ہی جگہ جمع ہو جائیں جدید بھٹوں میں جھونکن کا پلیٹ فارم نہیں ہوتا، نہ آدمی بھٹے کی چوٹی پر کام کرتے ہیں اور جھونکن کلوں کے ضابطہ آلے نیچے یعنی سطح زمین پر رکھے جاتے ہیں ۔

جھکڑ بھٹے کی اونچائی ۶۰ تا ۱۱۰ فٹ، اور اس کے شکم کا قطر ۱۰ تا ۳۰ فٹ ہوتا ہے ۔ اونچائی اور قطر کی باہمی نسبت (= $\frac{1}{5}$) $\frac{1}{2}$ ۳ تا ۶ تک متغیر ہوتی ہے ۔ ایک ایسا بھٹا[a] جس کی اونچائی ۸۵ فٹ اور شکم کا قطر ۱۶ فٹ ہے ابھی حال میں استعمال کیا گیا ہے ۔ ستونوں کی اونچائی ۱۰ تا $\frac{1}{2}$ ۲۱ فٹ ہوتی ہے، اور چولھے کا قطر ۸ تا ۱۱ فٹ، خبث کے روزن سے تہ تک چولھے کی گہرائی $\frac{1}{2}$ ۵ فٹ ہوتی ہے ۔ اس میں چار تا آٹھ پون ٹونٹیاں ہوتی ہیں جو چولھے کے اطراف مساوی فاصلوں پر لگی ہوتی ہیں ۔ عموماً پون ٹونٹیوں کی صرف ایک ہی قطار کافی ہوتی ہے، لیکن

---

[a] اُونچے دباؤ کا جھکڑ استعمال کرنے والے بھٹوں کے ان ابعاد میں اضافہ کیا جاتا ہے ۔

بعض جدید بھٹوں میں ہوا کی ضروری مقدار داخل کرنے کے لیے پون ٹونٹیوں کی تین چار قطاریں لگائی جاتی ہیں۔ بالائی قطار کی پون ٹونٹیاں خاص خاص اوقات پر کام میں لائی جاتی ہیں۔

بازو کے روزنوں کے ذریعہ گیسیں نکل کر ایک بڑے آہنی نل میں آتی ہیں۔ اس نل کو "فن وبز" کہینگے۔ اس کے ذریعہ وہ جوشاروں اور گلخنوں وغیرہ میں لاکر جلائی جاتی ہے۔ افزود گیس اُس کھڑے نل کے دہانے پر جلتی ہے جو شکل ۵۷ کے دائیں طرف دکھلایا گیا ہے۔

بعض اوقات، جلانے کے قبل، گیس ایسے خانوں میں سے گذرتی ہے جہاں دھول علیحدہ ہوجائے اور جن بھٹوں میں کوک کے عوض کوئلا جلایا جائے ان میں گیس سے امونیا اور ڈامبر نکالنے کے آلات بھی لگائے جاتے ہیں۔

کھٹولے ـــ دُخانی، ماقوائی یا ہوائی کھٹولوں، یا مائل سطح کی مدد سے بھروائی کی اشیا یعنی کچدھات، گداز ندہ اور ایندھن کو بھٹے کی چوٹی تک اٹھایا جاتا ہے۔ بعض مقامات پر (یعنی اگر پہاڑ کے نیچے بھٹہ ہو) تو ریل کے ڈبہ اس کے اوپر انجن سے کھینچ لائے جاتے ہیں۔

صفحہ (2

جدید بھٹوں میں مائل ڈول رستے بنے ہوتے ہیں، جن کے خودکار ڈول، اشیا کو خودبخود گھنٹے کے اندر ڈال دیتے ہیں۔

بھروائی ـــ مختلف ایندھنوں، کچدھاتوں اور بھٹوں کے لیے بھروائی کی اشیا کا باہمی تناسب مختلف ہوا کرتا ہے اور تجربے سے معلوم کیا جاسکتا ہے۔ مختلف بھٹوں میں ایندھن کا صرفہ، محض ایندھن کی نوعیت ہی پر موقوف نہیں ہوتا بلکہ جھکڑ کی مقدار، تپش، اور دباؤ کے تحت ہے۔ مثلاً کوک کے مقابلہ میں کوئلہ زیادہ مقدار میں صرف ہوگا۔ کلیے آیرن کچدھات میں کلساؤ کے بعد لوہا ۳۵ تا ۴۲ فی صد ہوتا ہے۔ اس کچدھات کے لیے فی ٹن تیار شدہ لوہے کی خاطر، بھروائی میں ۴۸ تا ۵۷ ہنڈرڈ ویٹ کچدھات، ۱۹ تا ۲۵ ہنڈرڈ ویٹ کوک، اور ۱۰ تا ۱۴ ہنڈرڈ ویٹ چونے کا پتھر استعمال کیا جاتا ہے۔ جھکڑ کی تپش ۵۰۰ تا ۷۰۰ درجہ مئی اور اس کا دباؤ ۳½ تا ۵ پاونڈ فی مربع انچ

ہوتا ہے ۔ اُن کو بھٹوں میں جن میں کوئلہ[1] استعمال کیا جائے، کوک[2] کے عوض ۲ تا ۲½ ٹن کوئلہ ڈالا جاتا ہے۔

سرخ ہیماٹائٹ کے لیے بھروائی میں ۳۳ تا ۴۰ ہنڈرڈ ویٹ کچدھات (جس میں ۵۰ تا ۶۰ فی صد لوہا ہو)، ۸ تا ۱۰ ہنڈرڈ ویٹ چونے کا پتھر، اور ۱۹ تا ۲۵ ہنڈرڈ ویٹ کوک ہوتا ہے، یا اگر کچدھات میں سلیکا بکثرت ہو تو اس کے ساتھ ۱½ ہنڈرڈ ویٹ الومنی (aluminous) کچدھات بھی شامل کی جاتی ہے (دیکھو گدازندوں کا بیان)۔

لکڑی کے کوئلے سے میگنیٹائٹ گلانے کے لیے فی ٹن تیار کردہ لوہے کے لیے ۱۶ تا ۲۵ ہنڈرڈ ویٹ کوئلہ صرف ہوتا ہے۔

بعض کچدھاتوں میں گدازندوں کے کل اجزا موجود ہوتے ہیں ایسی کچدھاتیں خود گداز کہلاتی ہیں۔

بھٹے کے بوجھ سے مراد کچدھات اور ایندھن کا باہمی تناسب ہے۔ یہ اُس وقت "ہلکا" کہا جائیگا جب ایندھن کی مقدار زیادہ ہو، اور "بھاری" جب ایندھن کی مقدار کم کردی جائے۔

تکوین شدہ حرارت، یعنی بھٹے کی تپش، تحویل شدہ سلیکن اور دیگر عناصر کی مقدار، اور تیار شدہ لوہے کی خاصیت، بھٹے کے بوجھ پر موقوف ہے۔

بھٹے کے اندر بھروائی کی اونچائی مقررہ سطح تک رکھی جاتی ہے۔ اس سطح کا نام "بھروائی کی لکیر" ہے۔ دس تا بیس منٹ کے وقفوں پر تازہ مال شریک کیا جاتا ہے۔

جھکڑ ـــــ قدیم زمانے کے پست قد بھٹوں کے لیے ہوا بذریعہ دستی دھونکنی دی جاتی تھی۔ یہ بھٹے دس فٹ سے زیادہ اونچے نہ ہوتے تھے۔ جدید بھٹے پچاس ہزار مکعب فٹ ہوا فی منٹ، ۳½ تا ۱۵ پاؤنڈ کے دباؤ پر لیتے

صفحہ (158)

[1] دیکھو صفحہ ۱۳۱۔

[2] بھٹے کے بالائی حصے میں کوئلے سے کوک تیار ہوتا ہے۔

ہیں ۔ یہ ہوا بذریعہ نافخہ (پھونک انجن) دی جاتی ہے جن میں سے بعض انجن ساٹھ ہزار مکعب فٹ ہوا فی منٹ دے سکتے ہیں ۔ ان انجنوں کی مختلف شکلیں ہوتی ہیں ۔ ان انجنوں میں ایک بڑا استوانہ ہوتا ہے جس کا قطر بعض انجنوں میں ۱۲ فٹ ہوتا ہے ۔ اس کے اندر ایک ٹھوس فشارہ موجود ہے جس کی ضرب ۱۲ فٹ ہوتی ہے ۔ اُستوانے میں کواڑیاں اس طرح لگائی گئی ہیں کہ جب فشارہ حرکت کرے تو ہوا ایک سرے سے چُوسی جائے اور دوسرے سرے سے خارج ہو، دیگر الفاظ میں اُستوانہ دو ضربی ہوتا ہے ۔ یہ نافخہ اُستوانے دُخانی یا گیس انجنوں سے چلائے جاتے ہیں ۔ ہوا کا دباؤ چند اونس سے لے کر بشرط ضرورت ۱۵ پاؤنڈ تک ہوسکتا ہے اور اس کا انحصار بھٹے کے قطر، بھروائی کی مزاحمت، اور ایندھن کی نوعیت پر ہے ۔ تربینی نافخے فی زمانہ بکثرت استعمال ہو رہے ہیں کیونکہ مساوی مقدار ہوا کے لیے اُستوانی نافخوں کے مقابلے میں ان کا قد بہت چھوٹا ہوتا ہے جس کی وجہ سے ان کو تھوڑی سی جگہ میں نصب کیا جا سکتا ہے ۔ جن بھٹوں میں لکڑی کا کوئلہ استعمال کیا جائے اُن میں ہوا ہلکے دباؤ پر دی جاتی ہے، اور کوک یا اینتھراسائٹ ایندھن کے بھٹوں کے لیے ہوا کا دباؤ اونچا رکھا جاتا ہے ۔ کوئلے کی ایندھن کے بھٹوں میں تقریباً ½ ۲ تا ۳ پاؤنڈ فی مربع انچ دباؤ پر ہوا دی جاتی ہے ۔

نوٹ ۔ جدید نافخوں میں اُستوانوں کی تعداد بڑھائی اور اُن کا قطر گھٹایا جا رہا ہے ۔ کسی ایک خاص بھٹے میں، جس میں بھروائی کا تناسب مقرر کر دیا گیا ہو، جھکڑ کے دباؤ کا اثر تیار شدہ لوہے کی خاصیت پر پڑتا ہے ۔ ہلکے دباؤ اور ہوا کے زیادہ حجم سے، بھٹہ تیزی کے ساتھ جلتا ہے جس کی وجہ سے تیار کردہ لوہے کی مقدار میں اضافہ ہوتا ہے لیکن لوہا نسبتاً خراب نکلتا ہے ۔ اگر ہوا کا حجم کم کر دیا جائے اور دباؤ کو بڑھا دیا جائے تو بھٹہ آہستہ چلیگا لیکن مال مقدار میں کم مگر اچھا نکلیگا ۔ (دیکھو بھٹے کے اندرونی تعامل) ۔

گرم جھکڑ — ابتدا میں ہوا کی رسد معمولی یعنی کرۂ ہوا کی تپش پر دی جاتی تھی ۔ ۱۸۲۸ء میں نیلسن[۵] نے کلائڈ آئرن ورکس[۱] میں پہلی مرتبہ گرم جھکڑ کا استعمال کیا جو چند ہی سال میں عام ہوگیا ۔

۵ Neilson
۱ Clyde Iron Works

صفحہ (154)

اس کے فوائد یہ ہیں :-

(۱) کوک کے عوض کچا کوئلہ (بعض اقسام کا) استعمال کیا جا سکتا ہے۔

(۲) بھٹے میں بہت کم ایندھن صرف ہوتا ہے کیونکہ ہوا کے ساتھ اس میں حرارت داخل ہوتی ہے۔

(۳) پون ٹونٹیوں کے سامنے تپش بڑھ جاتی ہے، اور بھٹے کا منطقۂ اماعت نیچے اُتر آتا ہے۔

(۴) بھٹہ یکسانیت کے ساتھ جلتا اور زیادہ قابو میں رہتا ہے، کیونکہ بلند تپش کی وجہ سے موسمی اثرات سے متاثر نہیں ہوتا۔

نوٹ - فی ٹن کاربن جلاکر کاربن مانا کسائڈ (CO) میں تبدیل کرنے کے لیے ۶ ٹن ہوا درکار ہے، کیونکہ ۱۲ حصے کاربن کے لیے ۱۶ حصے آکسیجن درکار ہے۔ اگر ہوا میں وزناً ۲۳ فی صد آکسیجن موجود ہو تو $\frac{۱۶}{۲۳} \times ۱۰۰ = ۶۹٫۵۵$ یعنی فی حصہ کاربن کے لیے $\frac{۶۹٫۵۵}{۱۲} = ۵٫۸$ (تقریباً) حصے کے درکار ہونگے۔ چونکہ فی ٹن لوہا تیار کرنے کے لیے صرف ۲٫۵ تا ۴ ٹن ٹھوس اشیا استعمال کی جاتی ہیں اور فی ٹن لوہے کی تیاری میں تقریباً ایک ٹن کاربن (بشکل کوک) کا اوسط صرفہ ہے، اس لیے ظاہر ہے کہ تقریباً چھ ٹن ہوا یعنی ٹھوس اشیا کے وزن سے تقریباً ڈیڑھ گنی ہوا ایک ٹن لوہے کی صنعی تیاری میں صرف ہوتی ہے۔ اس کے معنی یہ ہوئے کہ ایک ٹن لوہے کی تیاری میں، ٹن گیس تیار ہونگی جس میں کاربن مانا کسائڈ اور نیٹروجن کے علاوہ دیگر گیسوں کی قلیل مقدار بھی شامل ہوتی ہے۔ (دیکھو صفحہ ۲۲۱)۔ یہ ہوا بھٹے میں داخل ہونے پر بھٹے کی تپش تک گرم ہوتی ہے لیکن ٹھوس اشیا اور ایندھن اوپر چڑھنے والی گیسوں سے گرمی حاصل کر چکتے ہیں۔ ہوا کی حرارتِ نوعی ٹھوس اشیا کے مقابلہ میں، بہت بڑھی ہوئی ہے اس لیے بھٹے کی تپش تک اس کو گرمانے کے لیے حرارت کی ایک بہت بڑی مقدار صرف ہوتی ہے۔ (ٹھوس اجسام کی حرارتِ نوعی تقریباً ۰٫۱۳ اور ہوا کی ۰٫۲۲ ہے)۔

بھٹے میں حرارت اُس حصہ پر جذب ہوتی ہے جہاں ہوا داخل ہو، اسی لیے بھٹے کا گرم ترین حصہ پون ٹونٹیوں کے سامنے نہیں ہوتا بلکہ اس سے کچھ اوپر ہوتا ہے یعنی ہوا جتنی ٹھنڈی ہوگی اور حرارت کی جس قدر زیادہ مقدار جذب ہوگی، تپشِ اعظم کی

جگہ اسی قدر اونچائی پر واقع ہوگی۔

"گرم" جھکڑ دینے سے بھٹے سے جذب کی ہوئی مقدارِ حرارت میں کمی واقع ہوتی ہے۔ جس سے ایندھن کے صرفہ میں بچت ہوتی ہے۔ اگر عملی طور پر یہ ممکن ہوتا کہ داخل ہونے کے قبل ہوا کی تپش، بھٹے کی تپش کے مساوی کی جاسکے تو حرارت جذب نہیں ہوتی اور اسی کے مطابق ایندھن کی کفایت ہوتی، لیکن ہوا کی اتنی بڑی مقدار کو اتنی بلند تپش پر قابو میں رکھنا غیر ممکن ہے۔

اسی طرح جھکڑ کی آکسیجن کے تناسب میں اضافہ کرنے سے ہوا کی مقدار میں کمی ہوسکتی ہے جس کا لازمی نتیجہ یہ ہوگا کہ بھٹے کے اندر تپش کے اضافہ کے علاوہ "گرم" حصہ بھی نیچے اتر آئیگا۔ ہوا میں دو فی صد آکسیجن بذریعہ سیال ہوا، تجربہ کے لیے شامل کی گئی تھی لیکن اقتصادی اسباب اس طریقہ کے ناموافق ثابت ہوئے۔

جھکڑ کی تپش کا انحصار ایندھن اور تیار شدہ لوہے کی قسم پر ہے۔ لکڑی کے کوئلے کے لیے جھکڑ صرف ۲۰۰ تا ۳۵۰ درجہ مئی تک گرم کیا جاتا ہے۔ اینتھراسائٹ اور کوک کے لیے اس کی تپش ۷۰۰ تا ۸۳۰ مئی ہوتی ہے۔ بلند تپش سے رمادی لوہے تیار ہوتے ہیں جن میں کاربن اور سلیکن کی مقدار زیادہ ہوتی ہے۔

صفحہ (55

جھکڑ گرمانے کے گلخن

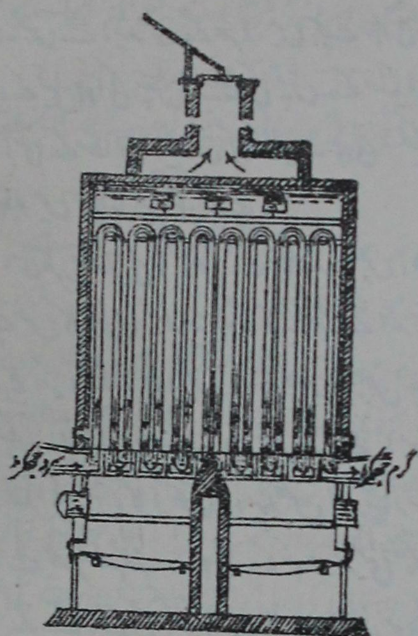
رسد کی ہوا کو ڈھلواں لوہے کے گرم نلوں یا خشتی بازتکوینوں میں گزار کر گرم کیا جاتا ہے۔ بھٹے کی چوٹی سے خارج شدہ گیسیں ان بازتکوینوں میں جلائی جاتی ہیں۔

شکل ۱۷ میں ڈھلواں لوہے کے نل کا گلخن دکھلایا گیا ہے۔ ہوا، ان نلوں کے ایک سرے سے داخل ہوکر دوسرے سرے سے خارج ہوتی ہے۔

نل گلخنوں کی تپش ۵۵۰ درجہ مئی (۱۰۲۲ ف) سے زیادہ بڑھائی نہیں جاسکتی ورنہ نلوں کے شکستہ ہونے اور جلد اکسا جانے کا خوف ہے۔

عہ عملی طور پر اتنی تپش دستیاب نہیں ہوتی۔ ان کی معمولی تپش ۶۰۰ تا ۹۰۰ درجہ ف ہوتی ہے۔

گلخنوں سے خارج کی ہوئی احتراقی پیداوار کی تپش گرمائی ہوئی ہوا کی تپش کے مساوی یا اس سے کچھ ہی بلند ہوتی ہے، لیکن اس میں تکوین شدہ حرارت کا تقریباً نصف حصہ باقی رہ جاتا ہے۔



طولی تراشش

شکل ۶۲۔ ڈھلواں لوہے کے نل کا گلخن

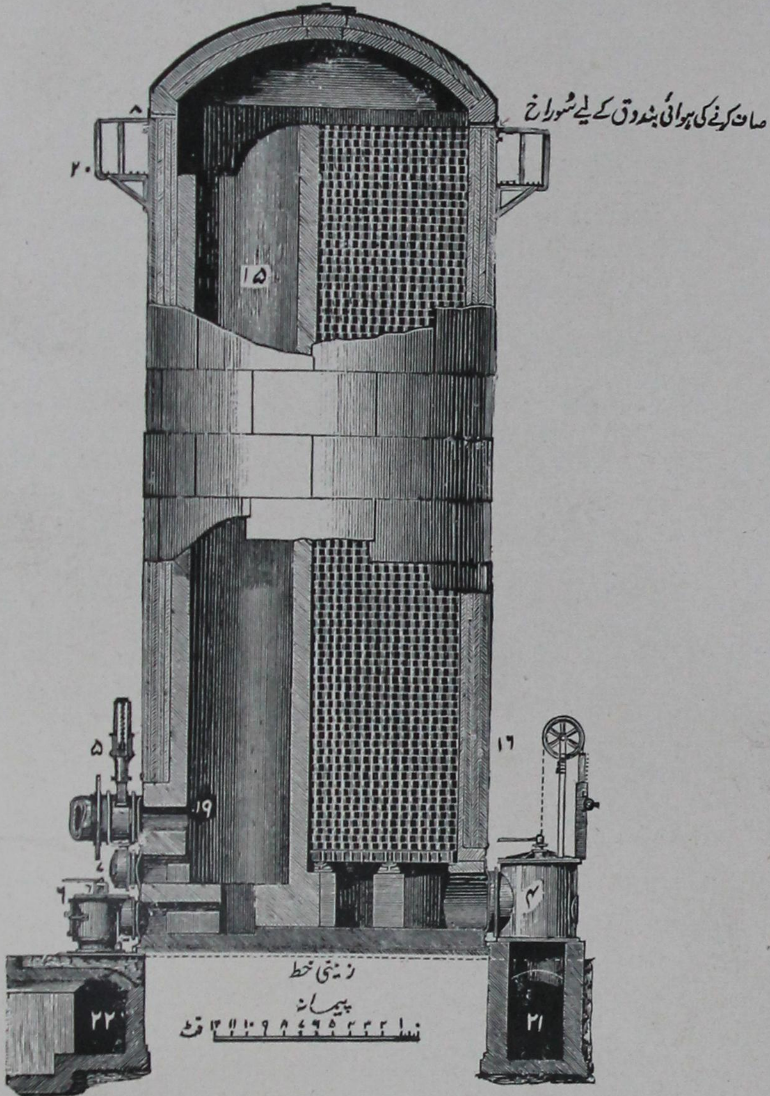
گرم جھکڑ کے بازتکوینی گلخنوں میں، سیمنس کے بازتکوینی بھٹے کے اصول کا استعمال کیا گیا ہے۔ فاضل گیسیں جو بھٹے کے حلق پر جمع کی جاتی ہیں، گلخن میں لا کر جلائی جاتی ہیں اور احتراقی پیداوار کو اینٹ کی چنائی کے دود راہوں میں سے کھینچ کر چمنی میں چھوڑ دیا جاتا ہے۔ کم از کم ایسے دو گلخن بنے ہوتے ہیں اور جب ایک گلخن میں حرارت جذب ہو جائے تو احتراقی گیس کو ٹھنڈے گلخن میں گذارتے ہیں۔ گرم گلخن میں، احتراقی پیداوار کی گذر کی سمت کے مخالف ہوا کی رسد کو گذارنے پر گلخن کی تپش تک ہوا گرم کی جا سکتی ہے۔ اس طرح جب کہ ایک گلخن گرم ہو رہا ہو، دوسرے گلخن میں ہوا کی رسد گرمائی جاتی ہے۔ جدید کارخانوں میں فی بھٹہ چار عدد گلخن ہوتے ہیں جن کے ساتھ ایک عدد مُسَوّی بھی ہوتا ہے۔ ان کے استعمال سے جو فوائد حاصل

(156)

دیکھو شکل ۶۲

ا equaliser

ے Siemens



شکل نمبر ۲۷ - کاؤپر کا گرم جھکڑ گلخن

ہوتے ہیں وہ مندرجۂ ذیل ہیں:۔

(۱) جھکڑ کی زیادہ بلند تپش۔ (۲) کم نقصانِ حرارت، جس سے ایندھن میں زیادہ کفایت ہوتی ہے۔ اور (۳) ان مشکلات کی عدم موجودگی جو آہنی نلوں کے جل جانے، ٹوٹنے اور رسنے کی وجہ سے پیش آتی ہیں۔

کاوپر[5] کا بازتکوینی گرم جھکڑ کا گلخن شکل ۲۔۷ میں درج ہے۔

بھٹے سے نکلی ہوئی فاضل گیسوں کی آمد پلیا (۲۲) سے ہوتی ہے۔ اور احتراقی دود راہ (۱۵) میں بذریعہ کواڑی (۶) یہ گیس داخل ہوتی ہے۔ یہاں اس کے ساتھ تازہ ہوا کی مناسب مقدار بذریعہ کواڑی (۷) شامل کی جاتی ہے اور گیس کو جلادیتے ہیں۔ اس کی احتراقی پیداوار اوپر چڑھتی ہے اور اینٹ کی جالی (۱۶) میں سے کھینچی جاتی ہے جس میں سے گذرتے ہوئے احتراقی پیداوار کی حرارت کا تقریباً کامل حصہ جذب ہوجاتا ہے۔ اینٹ کی جالی پہلے چوٹی پر گرم ہوتی ہے لیکن آہستہ آہستہ حرارت نیچے کی طرف اُتر آتی ہے۔ اینٹ کی جالی ڈھلواں لوہے کی جالیوں پر بنائی جاتی ہے جن کے سہارے کے لیے پست قد خشتی ستون بنے ہوتے ہیں۔ نیچے کے حصہ میں صفائی کے لیے دروازے رکھے گئے ہیں۔ اینٹ کی جالی میں سے گذرنے کے بعد احتراقی پیداوار کی تپش تقریباً ۱۵۰° تا ۲۰۰° مئی ہوجاتی ہے اور اس تپش پر اس کو چمنی (۲۱) میں خارج کردیتے ہیں۔ اس کی اس بقیہ حرارت سے گلخن کے اندر جھو کا پیدا ہوتا ہے اور اس طرح ایک مفید کام نکلتا ہے۔

جب گلخن کا نصف حصہ اعظم تپش تک گرم ہوجائے تو احتراقی گیس کی رسد کو روک کر ہوا اور چمنی کی کواڑیاں بند کردی جاتی ہیں۔ ٹھنڈی ہوا کے نل کی کواڑی کھول کر ہوا، اینٹ کی جالی کے نیچے داخل کی جاتی ہے اور گرم جھکڑ کا نل (۵)، جو احتراقی نل سے ملحق ہے، کھول دیا جاتا ہے۔ سرد ہوا، گرم خشت کاری پر سے چڑھتی ہوئی، بوجہ ایصالِ حرارت گرم ہوجاتی ہے اور گلخن کی تپش اختیار کرلیتی ہے۔ اس کے بعد وہ بقیہ بالائی حصہ میں سے بغیر زیادہ حرارت جذب کیے ہوئے گذرتی ہے اور چوٹی پر جمع ہوکر احتراقی نل کے ذریعہ نیچے آکر گرم جھکڑ کے نل میں پہنچتی ہے۔

[5] Cowper

حتی الامکان گلخن کے اندر ڈھول کے داخلہ کو روکنے کے لیے بھٹے کی گیس ڈھول روک کمروں میں سے گذاری جاتی ہے اور ڈھول کا ایک بڑا حصّہ یہاں تہ نشین ہوتا ہے۔ گلخن میں ڈھول جمع ہونے سے اس کی استعداد میں کمی واقع ہوتی ہے۔

صفحہ(158)

وِٹول کا گلخن شکل ۳۲ میں دکھلایا گیا ہے۔ کاؤپر[2] گلخن کی اینٹ جالی کے عوض اس میں انتصابی دیواریں بنی ہوتی ہیں تاکہ ان کی صفائی میں آسانی ہو۔

بازتکوینی گلخن میں جھکڑ ۱۲۰۰ تا ۱۴۰۰ درجہ فارنہائٹ تک گرمایا جاتا ہے۔ اور گلخن کو نصف تا دو گھنٹوں کے وقفے پر تبدیل کیا جاتا ہے۔ یہ گلخن قد میں بہت بڑے ہوتے ہیں، اس لیے ان میں نافخہ اور بھٹے کے درمیان، ہوا کا دباؤ مساوی کرنے کے لیے تنظیمی ظرف کی ضرورت نہیں ہوتی، لیکن تیزی کے ساتھ چلانے کے لیے اور جہاں اس قسم کے بہت سے گلخن موجود ہوں وہاں ان کے ساتھ ایک تپش مُسوّی بعض اوقات استعمال ہوتا ہے۔ یہ خانہ گلخن نما ہوتا ہے لیکن گیس سے گرم نہیں کیا جاتا۔

خشک جھکڑ۔۔۔۔ ہوا کے ساتھ جو رطوبت بھٹّے میں داخل ہوتی ہے اس کی تحلیل میں حرارت جذب ہوتی ہے جس سے بھٹّہ سرد پڑ جاتا ہے اور ایندھن ضایع ہوتا ہے بھٹے کی گیسوں کی ہائڈروجن کا بڑا حصّہ اسی تحلیل کی وجہ سے تیار ہوتا ہے۔ اس لیے بیشتر صورتوں میں ہوا کو بھٹے میں داخل کرنے کے قبل اس کو رطوبت سے بَری کرنا لازمی ہے۔

اس کے تین طریقے ہیں:۔

(۱) رطوبت کا انجماد۔

(۲) خشکانا۔

(۳) پیچکا کر ٹھنڈا کرنا۔

[1] Whitwell　[2] Cowper

پہلے طریقے کا انحصار اُس مناسبت پر ہے جو تپش اور بخاری دباؤ کے درمیان ہو۔ جو حرارت نکالی جائے وہ دوبارہ واپس دینی ہوگی۔ دوسرے طریقہ میں کیلسئیم کلورائڈ کے محلول میں رطوبت جذب کرلی جاتی ہے اور تیسرے طریقہ میں دباؤ کی مدد سے نقطۂ شبنم کو بلند کیا جاتا ہے۔ رطوبت دُور کرنے کے لیے نافخے کی ہوا کو ٹھنڈا کرنا کافی ہے۔ خشک جھکڑ میں دو فی صد سے زیادہ رطوبت نہ ہونی چاہیے۔

بھٹے کو پہلی مرتبہ جلانے کے لیے، (جیسے کہ اینٹ کے کسی بڑے ڈھیر کو گرم کرنے میں) بڑی احتیاط لازمی ہے۔ چنانچہ، سب سے پہلے لکڑی کی آگ سے سکھائی جاتی ہے جس کے بعد ایندھن آہستہ آہستہ ڈالا جاتا ہے جب تک کہ بھٹہ نصف نہ بھر جائے۔ اس میں ایک ہلکا جھکڑ، ½ انچ قطر کی ٹونٹی کے ذریعہ، دیا جاتا ہے، اور راکھ کو گداز نے کی غرض سے تھوڑا سا چُونے کا پتھر شریک کیا جاتا ہے۔ اس کے بعد باقاعدہ بھروائی کی جاتی ہے جس میں ایندھن کا تناسب معمول سے زیادہ رکھتے ہیں۔ ہوا کی ٹونٹیوں کا قطر بتدریج بڑھایا جاتا ہے اور بہت دنوں کے بعد ہوا کا پورا دباؤ دیا جاتا ہے اور اس کا کامل حجم داخل کیا جاتا ہے۔ اس میں تقریباً ۱۸ دن لگتے ہیں۔ بھروائی میں کچدھات اور گداز ندے کا تناسب آہستہ آہستہ بڑھایا جاتا ہے جب تک کہ وہ اپنی اپنی معمولی مقدار پر نہ آجائیں۔

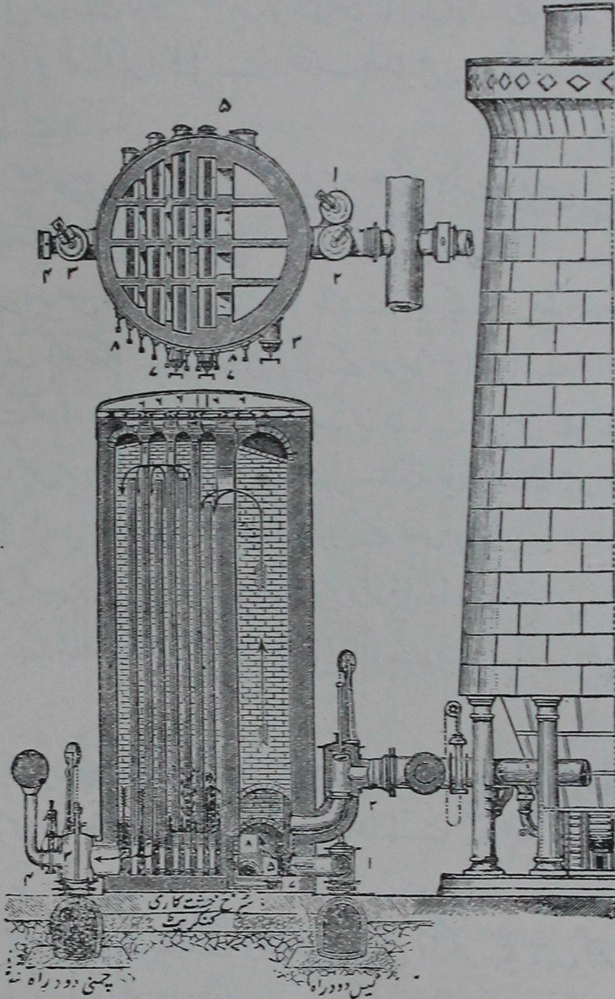
بھٹہ بجھانے میں "بوجھ" یعنی بھروائی کا تناسب بتدریج کم کیا جاتا ہے اور آخرِ کار صرف ایندھن اور تھوڑا سا چُونے کا پتھر بھی ڈالا جاتا ہے تاکہ بھٹہ اندر سے بالکل صاف ہو جائے۔

بعض اوقات بھٹے کے کسی حصے میں مال اَڑ کر نیچے نہیں اُترنے پاتا اور تھوڑے وقفہ سے، اس کا سہارا گل جانے کی وجہ سے یہ اَڑا ہوا مال ایک دم گر پڑتا ہے جس سے عموماً بڑا نقصان پہنچتا ہے۔

ٹیٹینئم دار لوہے کے ٹکڑے نرگل ہوتے ہیں لیکن گرم جھکڑ کے بھٹوں میں شاذ و نادر موقعوں پر جمع ہوتے ہیں۔

بھٹہ جب پورے طور پر جل رہا ہو تو اس کی چوٹی سے اوقات مقررہ پر

صفحہ (1



شکل ۷۳ - وھٹویل گرم جھکڑ کا گلخن: (۱) گیس کواڑی - (۲) گرم جھکڑ کا صدر نل (۳) دُود کش کواڑی (۴) ٹھنڈے جھکڑ کا نل - (۵) دھول نکالنے کے دروازے (۶) صاف کرنے کے موکھے جن میں کھرچنیاں ڈالی جاتی ہیں - (۷) ہوا کا داخلہ - (۸) معائنہ کے روزن -

کچ دھات
CO_2 وغیرہ
مکلس
چونا پتھر
ایندھن
جھکڑ بھٹہ
خبث
گیس برائے جوشارہ و گلخن وغیرہ
بیڑ (بازاری)
ڈھلائی گھر کا لوہا
گنبذی بھٹہ
سانچے
ڈھلائی کا کام
(بازاری)
خبث
لوہارخانہ کا بیڑ
سودھن گھر
صاف شدہ لوہا
پرسودھن گھر
(اکسیڈ، پڑتیں)
خبث
چھٹائی
پٹھائی بھٹہ
ڈھیے
ہتوڑا
گل
بیلن
پھٹائی ڈنڈا
خبث
(ٹل بینڈر)
بیلن خانہ کا بھٹہ
گٹھے
ہتوڑا
ٹکڑے
بیلن
بازاری
(تجارتی لوہا)
آہنی سلاخ
کاربن آمیزی بھٹہ
آبلہ دار فولاد
زود گرمائی
ہانڈ مغیل
بازاری
(قرضی فولاد)
کٹھالی گلانا
خبث
کندوں کے سانچے
بازاری
(ڈھلواں فولاد)
بیسمری بیڑ (ڈھلواں لوہا)
بیسمری مقلوب یا کھلے چولھے کا بھٹہ
خبث
کندے کے سانچے
(بازاری)
اساسی بیڑ (ڈھلواں لوہا)
اساسی بیسمری یا کھلا چولھا
کندے کے سانچے
(بازاری)
خبث
چکی
بازار
(کھاد)
حرارت جذب کرنے کے گڑھے
بیلن خانہ
بازار
(تعمیری فولاد وغیرہ)

شکل ۷۴

تازہ مال شامل کیا جاتا ہے ۔ دھات پگھل کر چولھے میں جمع ہوتی رہتی ہے ۔ چولھا پُر ہونے کے بعد مال نکالنے کا سوراخ (نکاس موکھا) کھود کر توڑ دیا جاتا ہے اور دھات بہ نکلتی ہے ۔ بھٹے کے سامنے زمین پر ایک نالی بنی ہوتی ہے جس کے ذریعے پگھلی ہوئی دھات بہ کر ایک ریت کے بستر پر لائی جاتی ہے ۔ اس بستر پر بہت سی چھوٹی چھوٹی نالیاں بنی ہوتی ہیں ۔ ان نالیوں میں سے گذر کر دھات کھلے ہوئے لمبے □ ۔ نما سانچوں میں پہنچ کر منجمد ہوتی ہے اور اس کے مناسب لمبائی کے کُندے توڑ لیے جاتے ہیں ۔ یہ کُندے تقریباً ۳ فٹ لمبے اور ۴ انچ چوڑے ہوتے ہیں ۔ ریت کے بستر کے عوض ڈھلائی کی مشینیں بھی تیار ہوئی ہیں جن میں آہنی سانچے استعمال کیے جاتے ہیں ۔

سویڈنی ڈھلواں لوہے اور فیرو مینگینیز کو ڈھالنے کے لیے چوڑے اور کھلے ہوئے آہنی سانچے ہوتے ہیں اور ان کی ڈھلی ہوئی تختیاں توڑ کر سانچوں میں سے نکالی جاتی ہیں ۔

صفحہ (162)

باب (۹)

جھکڑ بھٹے میں کیمیائی تعامل

بھٹے کے اندر جو کچھ کیمیائی تعامل ہو رہے ہوں اُن کے سمجھنے کے لیے یہ معلوم کرنا ضروری ہے کہ بھٹہ کن حالتوں کے تحت کام کر رہا ہے۔ بھٹے کی چوٹی پر جو اشیا داخل ہوتی ہیں اُن کے نیچے اُترنے میں ایک عرصہ لگتا ہے یعنی تقریباً ۹ گھنٹے سے لے کر دو یا بعض اوقات تین دنوں کی مدت درکار ہے۔ یہ عرصہ بھروائی اور تیار کردہ لوہے کی خاصیت اور جھکڑ کی مقدار سے مناسبت رکھتا ہے۔ بھروائی کا بوجھ اگر "بھاری" ہو، اور ہوا کی زیادہ مقدار دی جائے تو اشیا بہت جلد اُتر آتی ہیں، جیسا کہ سفید لوہے کی تیاری میں۔ اُترتی ہوئی بھروائی کا آہنی آکسائیڈ (آکسائیڈ آف آئرن) اُوپر چڑھتی ہوئی گرم گیسوں کے کاربن مانا کسائیڈ سے تحویل پا کر فلزی صورت اختیار کرتا ہے اور اس کے ساتھ دیگر مختلف اجزا، جو عام طور پر ڈھلواں لوہے میں پائے جاتے ہیں، وہ اس وقت دھات میں جذب ہوتے ہیں۔[1] لیکن یہاں تک ایندھن کا کچھ بھی صرفہ نہیں ہوتا جب تک کہ بھروائی پون ٹوئیٹوں کے قریب نہ پہنچ جائے۔

---

[1] کاربن، سلیکن، مینگنیز، فاسفورس اور گندھک۔

اس مقام پر، ہوا کی آکسیجن کاربن کے ساتھ شریک ہو کر کاربن مانا کسائڈ تیار کرتی ہے (اور شاید اس کے ساتھ تھوڑی سی کاربن ڈائی آکسائڈ بھی تیار ہوتی ہوگی جو فوراً ہی فاضل کاربن سے تحویل ہو کر کاربن مانا کسائڈ میں تبدیل ہو جاتی ہو) اور اس عمل سے دھات اور خبث کو پگھلانے کے لیے حرارت پیدا ہوتی ہے۔

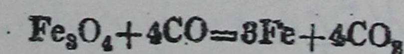
گرم جھکڑ دینے پر منطقۂ گداخت، بھٹے کے اس حصّہ کے کچھ ہی اوپر ہوتا ہے جہاں جھکڑ داخل ہو۔ سرد جھکڑ داخلہ پر پھیلتا ہے اور پھیلنے کی وجہ سے اس حصہ میں زیادہ سردی پیدا کرتا ہے جس سے منطقۂ گداخت و احتراق بھٹے میں ذرا اُونچا ہو جاتا ہے۔

احتراقی گیس یعنی کاربن مانا کسائڈ، بھٹے میں اُوپر کی طرف چڑھتی ہے، اس کے ساتھ ہوا کی نائٹروجن اور ہائڈروجن بھی موجود ہوتی ہے۔ یہ ہائڈروجن زیادہ تر ہوا کی رطوبت کی تحلیل سے تیار ہوتی ہے، لیکن بھٹے کی گیس میں کاربن مانا کسائڈ ہی اصلی محوّل اور کاربن افزا عامل ہے۔ جیسے ہی بھٹے کے نیچے کے حصّے کی اشیاء جل کر غائب ہوتی یا پگھل جاتی ہیں ویسے ہی ان کے اُوپر کا مال آہستہ آہستہ اُتر آتا اور گرم حصّوں میں سے بتدریج گذرتا ہے جب تک کہ وہ منطقۂ گداخت میں نہ آجائے۔

صفحہ (163)

لوہے کی تحویل کے اور کاربن افزائی کے تعامل بہت کچھ پیچیدہ ہوتے ہیں اور ان کا انحصار، مختلف تپشوں پر، آکسیجن کے لیے، کاربن اور لوہے کے باہمی اِلف پر ہوا کرتا ہے۔

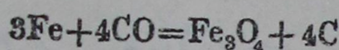
بھٹے کے بالائی حصہ میں بھروائی بتدریج گرم ہوتی ہے اور جب یہ کافی تپش پر پہنچے تو لوہے کی تحویل شروع ہوتی ہے۔ کاربن مانا کسائڈ آہنی آکسائڈ کی آکسیجن کے ساتھ مل کر CO_2 تیار کرتا ہے اور لوہا رہا ہوتا ہے:—



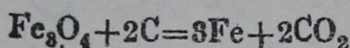
$$Fe_3O_4 + 4CO = 3Fe + 4CO_2$$

یہ عمل سُرخ حرارت سے بہت کم تپش پر ہوتا ہے اور آکسائڈ، آہستہ آہستہ تحویل ہو کر، ایک اسفنج نما شکل اختیار کرتا ہے جس میں کچ دھات کا مٹیالا مادہ یعنے کھرٹ موجود ہوتا ہے۔

اس سے کچھ ہی کم تپش پر، یعنی سُرخی پر، اسفنجی لوہا کاربن مانا کسائڈ کی تحویل کرتا ہے جس سے کاربن علیحدہ ہوتا اور آہنی آکسائڈ بنتا ہے جو کاربن سے دوبارہ تحویل ہوتا ہے :-



$$3Fe + 4CO = Fe_3O_4 + 4C$$



$$Fe_3O_4 + 2C = 3Fe + 2CO_2$$

یہ تحویلی اور کاربن افزا عملیات ساتھ ساتھ ہوتے رہتے ہیں۔

اسفنجی لوہے کے ساتھ کاربن ہوتا ہے۔ اس لوہے پر، نیچے اُترتے ہوئے، کاربانک آکسائڈ و کاربن ڈائی آکسائڈ کے تکسیدی و تحویلی اثرات ہوتے رہتے ہیں لیکن وسطی حصہ میں ان دونوں اقسام کے تعامل ایک دوسرے کے متوازن ہوجاتے ہیں اس لیے لوہے کی حد تک کوئی خاص تبدیلی نہیں ہوتی۔ بھٹے کے نیچے کے حصہ میں بقیہ آہنی آکسائڈ کی تحویل ہوتی ہے۔ شاید اس حصہ میں سایانائڈز موجود ہوں جو اس تحویل میں مدد دیتے ہونگے۔ یہاں دھات پگھلتی ہے اور تحویل شدہ کاربن، سلیکن، مینگنیز، فاسفورس وغیرہ کو جذب کرتی ہے۔

چونے کا پتھر جو بطور گدازندہ بھروائی میں شریک کیا گیا تھا، یہاں تحویل ہوکر چُونے میں تبدیل ہوجاتا ہے جس کی وجہ سے بھٹے کے بالائی حصہ میں جہاں ضروری تپش پیدا ہوچکی ہو، کاربن ڈائی آکسائڈ خارج ہوتی ہے۔ بوقت گداخت، اس چونے اور کھرٹ (یعنی مٹیالے مادے) کے باہمی تعامل سے خُبث تیار ہوتا ہے۔

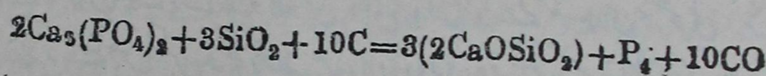
ڈھلواں لوہے کا سلیکن، بھروائی کے سلیکا (SiO_2) کی تحویل سے حاصل ہوتا ہے۔ یہ تحویلی عملیات بھٹے کے گرم زیریں حصہ میں ہوتے ہیں۔ کاربن بذاتِ خود سلیکا کی تحویل نہیں کرسکتا، لیکن بلند تپش پر لوہے کی موجودگی میں یہ تحویلی عمل کاربن سے ہوتا ہے۔ تحویل شدہ سلیکن کی مقدار، بھٹے کی تپش اور بھروائی کے اُترنے کی سرعت پر موقوف ہے۔ سلیکا لوہے کے ساتھ مل کر آہنی سلیسائڈ (FeSi) تیار کرتا ہے۔

صفحہ (164)

مینگنیز —— یہ عنصر جھکڑ بھٹے کی بلند تپش پر کاربن کے راست تحویلی

عمل سے تیار ہوتا ہے۔ مینگینیز کے آکسائڈز کی تحویل، کاربن مانا کسائڈ سے صرف ذیلی آکسائڈ (MnO) تک ہی ہوتی ہے۔ تحویل شدہ دھات لوہے کے ساتھ مل کر بھرت بنالیتی ہے۔

فاسفورس —— بھروائی کے فاسفیٹوں کی تحویل سے تیار ہو کر، فاسفورس لوہے میں شریک ہو جاتا ہے۔ اس کی تحویل بلند تپش پر کاربن سے ہوتی ہے بشرطیکہ بوقتِ تحویل سلیکا بھی موجود ہو۔ تقریباً کل تحویل شدہ فاسفورس لوہے کے ساتھ مل کر آہنی فاسفائڈ، (Fe_3P) ، تیار کرلیتا ہے۔



$$2Ca_3(PO_4)_2+3SiO_2+10C=3(2CaOSiO_2)+P_4+10CO$$

گندھک —— اس عنصر کا داخلہ ایک اور طریقے سے ہوتا ہے۔ کوک اور بھٹے کی بھروائی کی دیگر اشیا میں آہنی سلفائڈ موجود ہوتے ہیں۔ یہ بوقتِ گداخت لوہے میں مذاب ہو جاتے ہیں کیونکہ ان کی کثافتِ نوعی خبث سے بڑھی ہوئی ہوتی ہے۔

چونے کی زیادہ مقدار کے استعمال سے اس کی اذابت ایک بڑی حد تک رک سکتی ہے اور گندھک بشکل کیلشیم سلفائڈ خبث کے ساتھ نکل آتی ہے۔ یہ مرکب بلند تپش پر متعدد پیچیدہ کیمیائی عملوں سے تیار ہوتا ہے۔

بیان بالا سے ظاہر ہو گا کہ اچھی قسم کا کاربن آمیز لوہا تیار کرنے کے لیے اتنا وقفہ دیا جائے کہ دھات کاربن کو جذب کر سکے۔ یہ ہی حالات، تحویلِ سلیکن میں بھی مدد دیتے ہیں، گندھک کو کم کرنے کے لیے زیادہ چونا استعمال کرنے کے علاوہ گداخت کے لیے زیادہ بلند تپش مہیا کرنی ہو گی۔ اسی لیے "رمادی" لوہوں میں، بمقابلہ "سفید" لوہوں کے، گندھک کی مقدار کم ہوتی ہے۔

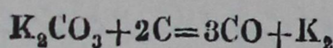
بھروائی کے اترنے میں کل آہنی آکسائڈ کی **فلزی** تحویل منطقۂ گداخت میں پہنچنے کے قبل ہو جاتی ہے۔ اسی لیے آہنی آکسائڈ، سلیکائی کھرٹ (Gangue) کے لیے اگداز ندے کا اثر نہیں رکھتا جیسا کہ چرلھے میں گلانے پر ہوتا ہے۔ (دیکھو صفحات

(صفحہ 165)

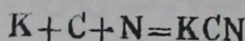
۲۲۷ تا ۲۳۲)۔ چونکہ چونے کی تحویل نہیں ہوتی اس لیے یہ چیز آہنی آکسائڈ کے عوض گدازندے کا کام دیتی ہے[1]۔ اگر گداختنی منطقہ میں آہنی آکسائڈ بغیر تحویل ہونے کے آجائے تو وہ خبث میں شامل ہوکر "کٹائی" تیار کریگا۔ یہ ہی خرابی گداختنی منطقے کی توسیع سے بھی پیدا ہوگی جو بعض اوقات بھروائی کے رُک جانے سے ہوا کرتی ہے جس سے اوپر چڑھنے والی گرم گیسیں پھیلنے نہیں پاتیں اور بھروائی کو یکساں طور پر گرم نہ کرنے کی وجہ سے خود بھی ٹھنڈی نہیں ہوتیں۔

قلوی سایانائیڈز — بھروائی میں قلوی اشیا کی بہت ہی قلیل مقدار ہوتی ہے اور بھٹے کے نیچے کے حصے میں یہ اشیا پیچیدہ کیمیائی تعامل کے تحت بشکل سایانائیڈز، جمع ہوتی ہیں۔ آہنی آکسائڈ کی تحویل کے آخری حصہ میں اِن سے بڑی مدد ملتی ہے۔

سایانائیڈ کی پہلی تیاری حسبِ ذیل ہوتی ہے:—



$$K_2CO_3+2C=3CO+K_2$$



$$K+C+N=KCN$$

جھکڑ بھٹے کی پیداوار

وہ یہ ہیں:—

(۱) ڈھلواں لوہا۔ (۲) خبث۔ (۳) بھٹے کی گیسیں (۴) دھول۔

ڈھلواں لوہا — اس کی قسمیں، جو بلحاظ شکستگی مشہور ہیں حسبِ ذیل ہیں:—

(۱) رمادی۔ (۲) چتی دار۔ (۳) سفید۔

---

[1] یہاں بلند تپش ہونے کی وجہ سے دشوار گداز خبث بھی پگھل جاتے ہیں۔

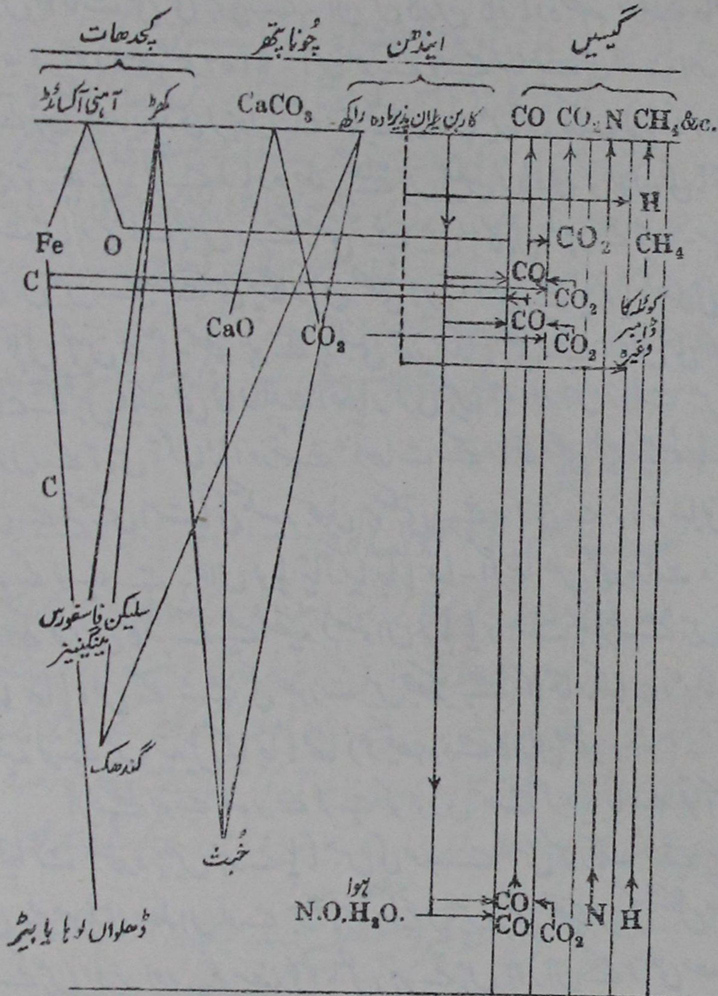
رمادی ڈھلواں لوہے کی قلمی اور دانہ دار ساخت ہوتی ہے، اس کا رنگ گہرا آہنی بھورا ہوتا ہے اور اس کو بہ آسانی خرادا، چھیلا یا ریتا جاسکتا ہے۔ اس میں کاربن کی مقدار بہت زیادہ ہوتی ہے جو بوقتِ انجماد عموماً گریفائٹی پپڑی کی شکل اختیار کرتا ہے۔ بڑی گریفائٹی پپڑیوں کی وجہ سے فلزی ساخت میں ٹوٹ واقع ہوتی ہے اور نہ اُن میں کچھ زیادہ باہمی کششِ اتصال ہی ہوتی ہے۔ جن لوہوں میں چھوٹی پپڑی پائی جائے وہ زیادہ مضبوط ہوتے ہیں۔

ایسے لوہوں کو پگھلانے کے لیے، بمقابلہ سفید لوہوں کے زیادہ تپش درکار ہے۔ لیکن پگھلنے کے بعد یہ زیادہ دیر تک سیال حالت میں رہتے ہیں۔ اور سفید لوہوں کی مانند بوقتِ انجماد نہیں سکڑتے کیونکہ گریفائیٹ کی علاحدگی سکڑاؤ کی مزاحم ہوتی ہے۔ علاحدہ ہونے والے گریفائیٹ کی مقدار سلیکن اور دیگر اجزا کے زیرِ اثر ہے۔ رمادی ڈھلواں لوہے ڈھلائی کے کام کے لیے خاص طور پر موزوں ہوتے ہیں۔ سفید لوہوں کے مقابلے میں رمادی لوہے کمزور ہوتے ہیں لیکن اتنے زیادہ پھوٹک نہیں ہوتے۔ ان میں جتنے چھوٹے دانے ہوں اُتنی ہی اُن کی مضبوطی میں اضافہ ہوتا ہے۔ بمقابلہ سفید لوہوں کے ان میں سلیکن زیادہ اور گندھک کم ہوتی ہے اور ان میں گیس بھی بہت کم مقدار میں حل ہوتی ہے اور اسی لیے ان کی ڈھلائی کا کام زیادہ اچھا نکلتا ہے۔ بھورے رنگ کا ہونا اس بات کی دلیل نہیں ہے کہ لوہے میں فاسفورس اور دیگر قابلِ اعتراض لوٹ یا کھوٹ نہیں ہیں۔　　صفحہ (167)

رمادی لوہوں کی مختلف قسمیں ہیں جن میں رنگ کے لحاظ سے تفریق کی جاتی ہے۔ نمبر ۱، ۲، ۳، وغیرہ۔ نمبر ۱ کا رنگ سب سے زیادہ بھورا ہوتا ہے۔

چتی دار لوہا ــــ اس کی شکستگی میں سفید لوہے کے دامن میں بھورے دھبے موجود ہوتے ہیں۔ اس میں کاربن ہر دو حالتوں یعنی مرکب اور آزاد حالت میں پایا جاتا ہے۔

صفحہ (166)



شکل ۷۵ ۔ جھکڑ بھٹے کے کیمیائی تعامل کا نقشہ

سفید ڈھلواں لوہے ـــــ ان کی شکل سفید اور گھٹ اور بعض اوقات قلمی بھی ہوتی ہے۔ ان میں کاربن کا زیادہ حصہ مرکب حالت میں پایا جاتا ہے (دیکھو صفحہ ۱۵۶)۔ اس قسم کے لوہے نہایت ہی سخت اور بھوٹک ہوتے ہیں، اور رمادی لوہوں کے مقابلے ہیں ان میں گندھک زیادہ اور سلیکن کم ہوتا ہے۔ یہ لوہے زیادہ جلد پگھلتے ہیں لیکن رمادی لوہوں کی مانند سیال حالت میں دیر تک نہیں رہتے یعنی بہنے میں "کاہل" ہوتے ہیں۔ سیال حالت میں ان میں سے بہت سی چنگاریاں نکلتی ہیں، اسی لیے یہ لوہا ڈھلائی کے کام کے قابل نہیں ہوتا۔ منجمد ہونے پر کسی قدر سکڑتا بھی ہے۔ اس کی اکثر قسمیں پگھلنے کے قبل ایک لئی نما حالت اختیار کرتی ہیں[۱]، اور اس حالت میں پھٹائی بھٹوں کے آہنی آکسائڈ اور خبث، دھات کے ساتھ اچھی طرح پھینٹے جا سکتے ہیں جس سے غیر جنسی اشیا کی تکسید بخوبی ہو سکتی ہے۔ اسی لیے زمانہ سابق میں اس قسم کے لوہے سے پٹواں لوہا تیار کیا جاتا تھا۔ اگر خالص کچ دھات دستیاب ہو سکے تو اس کام کے لیے سفید ڈھلواں لوہا یا راست جھکڑ بھٹے میں تیار کیا جاتا تھا یا اس کے نہ ملنے کی صورت میں جھکڑ بھٹے کا تیار کیا ہوا رمادی لوہا سفید لوہے میں تبدیل کیا جاتا تھا (دیکھو سودھنے کا بیان صفحہ ۲۳۴)۔

اگر پگھلے ہوئے بھورے لوہے کو فوری ٹھنڈا کر دیا جائے تو اس کا گریفائٹ علیحدہ نہیں ہونے پاتا جس کی وجہ سے اس کا رنگ سفید پڑ جاتا ہے۔ اسی لیے سویڈی ڈھلواں لوہے جو آہنی سانچوں میں پتلی تختیوں کی شکل میں ڈھالے جاتے ہیں اوپر اور نیچے سفیدی مائل ہوتے ہیں اور ان کے وسطی حصے کا رنگ بھورا ہوتا ہے۔ بھورے ڈھلواں لوہے کی سطح بھی ان ہی وجوہ سے بعض اوقات سفید پڑ جاتی ہے (دیکھو ٹھنڈائی ہوئی ڈھلائی کا بیان صفحہ ۲۲۴)۔ سفید ڈھلواں لوہے میں گندھک کی مقدار زیادہ ہونے کی وجہ سے ان کو

[۱] سب سوائے اُن کے جن میں مینگنیز موجود ہو۔

ادنیٰ قسم کے لوہوں میں شمار کیا جاتا ہے۔

سفید لوہوں کی کثافتِ نوعی رمادی لوہوں سے اونچی ہوتی ہے، یعنی ۵ء۷ بمقابلہ ۱ء۷ رمادی لوہے کی۔

لوہار خانے کا رمادی ڈھلواں لوہا ـــ لوہے کی اس قسم میں دیگر رمادی لوہوں کے مقابلے میں سلیکن کم ہوتا ہے اور اس میں گندھک اور فاسفورس کی مقدار بھی کم ہونی چاہیے۔ اس کے دانے بہت ہی چھوٹے ہوتے ہیں۔

صفحہ (168)

تجارتی اغراض کے ڈھلواں لوہوں کی چار قسمیں قرار دی گئی ہیں: یعنی ڈھلائی خانے کا، لوہار خانے کا، بیسیمری اور اساسی ڈھلواں لوہا۔ بعض اوقات ڈھلواں لوہے اپنی کچدھات کے نام سے موسوم ہوتے ہیں، مثلاً ہیماٹائٹ لوہا، وغیرہ۔

بیسیمری ڈھلواں لوہے میں فاسفورس مطلق نہیں ہوتا، لیکن اساسی لوہے میں یہ عنصر زیادہ مقدار میں پایا جاتا ہے۔

ٹھنڈے جھکڑ کا ڈھلواں لوہا ـــ اس کی تیاری میں بھٹے کی تپش کم ہوتی ہے، اس لیے ہم مشابہت گرم جھکڑ کے رمادی ڈھلواں لوہے کے مقابلے میں اس میں سلیکن کی مقدار کم ہوتی ہے۔ چونکہ اِس عنصر کی زیادتی، گریفائٹ کی ترسیب کی وجہ سے، ڈھلواں لوہے کی مضبوطی پر اثر رکھتی ہے، اس لیے ایسے ڈھلائی کے کام کے لیے جن میں مضبوطی کا ہونا لازمی ہو ٹھنڈے جھکڑ کا ڈھلواں لوہا شامل کیا جاتا ہے۔[*] سویڈنی ڈھلواں لوہا بھی ان ہی اغراض کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ لوہا، لکڑی کے کوئلے سے گلایا جاتا ہے۔

اسپیگل آیسن[1] اور فیرو مینگینیز[2] ـــ یہ مختلف اقسام کے ڈھلواں لوہے ہیں جن میں مینگینیز کی مقدار بہت زیادہ ہوتی ہے۔ یہ لوہے، نرم فولاد کی صنعتی تیاری میں

[*] ڈھلائی کے کام کے لوہے کی ترکیب میں مختلف طریقوں سے تبدیلی پیدا کی جا سکتی ہے۔ سلیکن کی مقدار کم کرنے کے لیے گنبدی بھٹے میں ڈھلواں لوہے کے ساتھ فولادی چھیلن (یعنی ردّی) شریک کی جاتی ہے۔

[1] Spiegeleisen　　[2] Ferro Manganese

بغرض کاربن افزائی استعمال کیے جاتے ہیں۔ اسپیگل آئیسن (جرمن، مراد "آئینہ لوہا") کی شکستگی چمکدار ہوتی ہے جس کی وجہ سے اس کا یہ نام رکھا گیا ہے۔ یہ دھات نہایت ہی قلمی ہوتی ہے اور توڑنے پر اس کی قلموں کے جوڑے، چپٹے اور زردی مائل چمکدار رُخ دکھائی دیتے ہیں۔ اس دھات میں، دس فی صد مینگنیز تک قلموں کا قد بڑھتا جاتا ہے لیکن جیسے جیسے اس کی فی صد مقدار میں اور اضافہ کیا جائے تو دیکھا گیا ہے کہ قلموں کا قد کم پڑ جاتا ہے اور ایسے اسپیگل جن میں بہت زیادہ مینگنیز ہو ان کی شکستگی زردی مائل لیکن دانہ دار ہوتی ہے۔ جن ڈھلواں لوہوں میں مینگنیز کی مقدار ۷ تا ۳۰ فی صد ہو ان کو "اسپیگل"، اور جن میں ۴۰ تا ۸۵ فی صد ہو ان کو "فیرو" کہا جاتا ہے۔ (یہ اصلی ناموں کے مخففت الفاظ ہیں)۔ ایسے ڈھلواں لوہے جن میں مینگنیز کی مقدار اسپیگل سے کم ہو اساسی کھلے چولہے کے طریقے سے فولاد سازی کے لیے موزوں ہوتے ہیں کیونکہ ان میں گندھک کی مقدار بہت ہی کم ہوتی ہے۔

مینگنیز دار لوہے مینگنیزی اور اسپیتھک کچ دھاتوں سے جھکڑ بھٹے میں تیار کیے جاتے ہیں۔ ان کچ دھاتوں میں مینگنیز آکسائڈ موجود ہوتا ہے۔ ان کے تیار ہونے کے لیے بلند تپش، اساسی خبث اور عملِ تحویل آہستہ ہونا لازمی ہے۔ اس کے لیے بھٹے کا بوجھ ہلکا کیا جائے اور بلند تپش اور دباؤ پر جھکڑ دیا جائے لیکن ہوا کی مقدار کم کر دی جائے۔ اس کے علاوہ کثیف ترین کوک اور گداز ندے بہ مقدارِ کثیر استعمال کیے جائیں۔

فیرو مینگنیز کی تیاری میں خبث کے اندر مینگنیز آکسائڈ کی مقدار تقریباً ۳۰ فی صد تک ہوتی ہے اور اس کا رنگ سبز ہوتا ہے۔ خبث کو سیال حالت میں رکھنے کے لیے مینگنیز کی اتنی بڑی مقدار لازمی ہے۔ فیرو کی صنعی تیاری میں بھٹے کی پیداوار اتنی زیادہ نہیں ہوتی جتنی کہ ڈھلواں لوہے کی تیاری میں ہوتی ہے۔ مینگنیز آمیز ڈھلواں لوہوں میں بعض اوقات کاربن ۶ فی صد سے زائد پایا جاتا ہے۔

سلیکن آئیسن اور سلیکو مینگنیز ــــ ان میں ۱۲ تا ۲۱ فی صد سلیکن یا سلیکن اور مینگنیز ہوتا ہے لیکن گندھک مطلق نہیں ہوتی۔ ان کا استعمال فولاد سازی

میں کیا جاتا ہے۔

مجلا بیڑ ـــ یہ دھات سفیدی مائل قلمی اور دانہ دار ہوتی ہے جس کی ساخت رمادی لوہے سے مشابہت رکھتی ہے ۔ صرف فرق اتنا ہوتا ہے کہ اس میں سفیدی اور چمک موجود ہوتی ہے ۔ اس میں سلیکن ۱۲ فی صد تک ہوتا ہے۔

ڈھلواں لوہے میں ایلومینیئم، کرومیئم، تانبا، ٹٹینیئم، وینیڈیئم، اور کیلشیئم بھی قلیل مقدار میں پائے جاتے ہیں۔

صفحہ (169)

ڈھلواں لوہوں کی تشریح

	رمادی			چتی دار	سفید
	ہیماٹائٹ نمبر (۱) (گرین وڈ)	سرد جھکڑ (ایبل)	گرم جھکڑ (ڈرابی شائر کچ دھات)	(بوٹومین)	فراڈنگھم¹ (مصنف)
گریفائٹی کاربن	۳،۰۴۵	۲،۹۹	۳،۳۵	۱،۹۹	—
مرکب کاربن	۰،۷۰۴	—	—	۲،۷۸	۲،۹۸
سلیکن	۲،۰۰۳	۰،۹۷	۱،۲۷	۰،۷۱	۰،۹۶
مینگنیز	۰،۳۰۹	—	۱،۰۱	—	۰،۵۰۵
فاسفورس	۰،۰۳۷	۰،۵	۱،۰۹	۱،۲۳	۱،۴۱
گندھک	۰،۰۰۸	۰،۰۵	۰،۰۲	—	۰،۲۸
لوہا	۹۳،۸۰۰	—	۹۳،۲۶	۹۳،۲۹	۹۳،۸۶۵
جملہ	۹۹،۹۰۶	۰	۱۰۰،۰۰۰	۱۰۰،۰۰۰	۱۰۰،۰۰۰

جھکڑ بھٹے کا خُبث ـــ اس کے قبل بتلایا گیا ہے کہ خبث ایک خاص روزن میں سے نکلتا رہتا ہے ۔ اس کو مختلف طریقوں سے علٰحدہ کیا جاتا ہے۔

ـــ¹ Frodingham

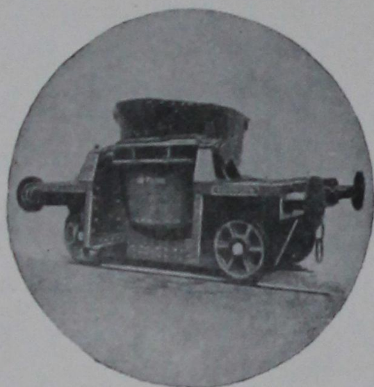
جدید جھکڑ بھٹوں میں خبث جمع ہوتا رہتا ہے اور اوقاتِ متعینہ پر خبث روزن میں سے بہ کر یہ ریل کے ڈبوں میں بھر دیا جاتا ہے جن کو ڈورے جاکر کسی ایک خاص مقام پر اوندھا دیتے ہیں۔ اس وقت تک وہ پگھلی ہوئی حالت ہی میں رہتا ہے۔

دیکھو شکل ۷۶

لیکن خُبث کو علیحدہ کرنے کا عام طریقہ یہ ہے یا اس کی دھار کو خُبث حوضوں میں لے جاکر چھوڑ دیتے ہیں جہاں یہ ٹھنڈا ہو کر ٹھوس بن جاتا ہے۔ یہ حوض مستطیلی یا مخروطی شکل کے ہوتے ہیں اور فی الحقیقت ریل کے ڈبے ہوتے ہیں جن کے بازو کی آہنی تختیاں نکال لی جا سکتی ہیں۔ یہ ڈبے، بھٹے کے سامنے تک، ریل پر لائے جاتے ہیں اور پُر ہونے پر ان کو ریل کا انجن کھینچ کر لے جاتا ہے۔ منجمد ہونے پر ڈبوں کے بازو نکال کر خبث کے بڑے بڑے ڈھیپوں کو پھینک دیا جاتا ہے۔ صفحہ (170)

ملک اسٹیریا[ه] میں خُبث کو علیحدہ کرنے کا ایک نیا طریقہ مروج ہے۔ اس کو بھٹے میں اُس وقت تک رکھ چھوڑتے ہیں جب تک کہ لوہے کو نکالا نہ جائے۔ یہ خُبث لوہے پر تیرتا رہتا ہے۔ نکاس موکھے سے پہلے لوہا نکل آتا ہے اور اس کے بعد جب وہ ختم ہو جائے تو خبث برآمد ہوتا ہے۔ اس کو ایک اور نالی میں

ه Styria



شکل نمبر ۷٦ - خبث کی گاڑی

پھیر دیا جاتا ہے جس میں سے گذر کر وہ ٹھنڈے پانی کی ایک نہر میں جا پڑتا ہے۔
اس فوری تبرید سے خبث ٹوٹ کر موٹی ریت کے مانند چور چور ہو جاتا ہے اور
روانی آب سے بہہ کر اس ملک کی بے شمار تیز رو ندیوں میں جا نکلتا ہے۔

خبث میں زیادہ تر چونے اور الومینا کے دوہرے مانو سلیکیٹ ہوتے
ہیں جس میں کچھ تھوڑا سا میگنیشیا، مینگنیز آکسائڈ اور دیگر اساسی اشیا پائی
جاتی ہیں۔ اس کی عام ترکیب ذیل میں درج ہے:۔

سلیکا	۳۳ تا ۴۰ فی صد
الومینا	۵ تا ۲۵ ″
چونا	۳۰ تا ۴۰ ″
میگنیشیا	۱ تا ۸ ″
مینگنیس آکسائڈ	۱ تا ۳ ″
فیرس آکسائڈ	۱ تا ۲ ″
سوڈا	شائبہ تا ۲۵ء۱
پوٹاش	″ تا ۲ ″
فاسفورک ترشہ	صرف شائبہ
گندھک	شائبہ تا ۲ ″

اس کا عام کیمیائی ضابطہ $3(2CaOSiO_2) + 2Al_2O_33SiO_2$ ہے۔
اس میں چونے کے عوض میگنیشیا، فیرس آکسائڈ، مینگنیس آکسائڈ، سوڈا
اور پوٹاشس بھی ہوتے ہیں۔

مینگنیس اور فیرس آکسائڈز کی موجودگی سے خبث جلد گداز بن جاتا
ہے اگر ان کے عوض چونا اور الومینا بافراط موجود ہوں تو گداز پذیری میں کمی واقع
ہوگی۔ میگنیشیا اتنا اچھا گدازندہ نہیں ہوتا جتنا کہ چونا۔

بیان بالا میں محض معمولی خبائث ہی پر توجہ ہوئی تھی۔ اسپیگل سازی میں خبث
کے اندر بہت زیادہ مینگنیز ہوتا ہے۔ اسی طرح ہلکی قسم کے سفید لوہے کی صنعتی تیاری
میں بعض اوقات بدنظمی کی وجہ سے خبث میں لوہے کا تناسب تقریباً ۸ فی صد تک

بڑھ جاتا ہے ۔ ایسا خبث کٹائی خبث کہلاتا ہے ۔ اس کی رنگت سیاہ ہوتی ہے اور وہ بہت جلد پگھل جاتا ہے ۔ اس سے لوہا سفید پڑتا ہے کیونکہ دھات کے کاربن اور سلیکن، خبث کے شامل شدہ آہنی آکسائڈ کی تحویل کرنے میں صرف ہو جاتے ہیں۔

جھکڑ بھٹے کے خبث کی رنگت تقریباً سفید سے لے کر مختلف درجوں کی سبز، نیلی، یا گندمی تا سیاہ ہوتی ہے ۔

صفحہ (۱۶۱) فیرس آکسائڈ کی وجہ سے سبز رنگ آتا ہے ۔ نیلا رنگ الومینا یا قلوی سلفائڈز سے، اور مینگنیز سلفائڈ سے گندمی رنگ پیدا ہوتا ہے ۔ اگر بہت زیادہ فیرس آکسائڈ موجود ہو تو خبث کا رنگ ہلکا انگوری (یعنی بوتلی سبز) یا سیاہ ہو جائیگا ۔ چونے کی کثرت خبث کے رنگ کو پھیکا اور اس کی ساخت کو پتھریلی بناتی ہے ۔

ٹھنڈا ہونے کے طریقے کے ساتھ کسی ایک خبث کی خاصیت میں تبدیلی واقع ہوتی ہے ۔ سرعت کے ساتھ ٹھنڈا ہونے پر خبث کانچ نما شکل اختیار کرتا ہے ۔ اگر آہستہ آہستہ ٹھنڈا کیا جائے تو وہ پتھریلی شکل اختیار کریگا، اور اگر پگھلی ہوئی حالت میں اس میں سے گیس نکل رہی ہو تو وہ ہلکا اور مسامدار ہو جائیگا ۔

رمادی لوہا بنانے میں بلند تپش استعمال کی جاتی ہے اور اس لیے بھٹے کی بھروائی میں چونے کے پتھر کی زیادہ مقدار ڈالی جا سکتی ہے ۔ اس سے خبث کی رنگت ہلکی پڑ جاتی ہے ۔ یعنی ہلکے بھورے رنگ کا خبث عموماً رمادی لوہے کی تیاری میں حاصل ہوتا ہے ۔ چونکہ چونے کی کثرت ہوتی ہے اس لیے سفید ڈھلواں لوہے کے خبث کے مقابلے میں رمادی لوہے کے خبث میں گندھک زیادہ ہوتی ہے ۔ یہی وجہ ہے کہ لوہار خانے کا بھورا ڈھلواں لوہا اسی کچ دھات سے تیار شدہ سفید ڈھلواں لوہے سے زیادہ اچھا اور مضبوط ہوتا ہے ۔ رطوبت اور دیگر موسمی تغیرات سے چونا متاثر ہو کر خبث کو چُور چُور کر دیتا ہے ۔

خبائث کی خاصیتوں کا لحاظ کرتے ہوئے ان کو ایک حد تک استعمال بھی کیا جاتا ہے ۔ بعض سلیکائی خبائث کو آہنی سانچوں میں ڈھال کر اُن کے فرشی ڈھیپے تیار کیے جاتے ہیں ۔ ان کو گرم حالت میں سانچوں سے نکال کر کانچ کی مانند تپایا جاتا ہے ۔

نہایت ہی اساسی خاصیت کے خبائث جن میں لوہا بہت ہی کم مقدار میں ہو ادنی قسم کی کانچ سازی میں استعمال کیے جاتے ہیں۔

اساسی خبائث کو پیس کر ان میں دس فی صد دودھیا چونا ملاتے ہیں اور سانچوں میں دبا کر ان کی اعلیٰ قسم کی کنکریٹ کی اینٹیں تیار کی جاتی ہیں جو کچھ عرصہ کے بعد پتھر کی مانند سخت ہو جاتی ہیں۔ کچلے ہوئے خبث کو سیمنٹ کے ساتھ ملا کر فرش پر بچھانے کی سلیں آبی شکنجے میں تیار کی جاتی ہیں۔ بعض خبائث سے اچھا سیمنٹ تیار کیا گیا ہے۔ گچ کے لیے معمولی ریت کے عوض خبث کا سفوف بھی استعمال کیا جاتا ہے۔ سڑک کے مصالحہ میں مضبوط قسم کا خبث ٹارمیک[۵] وغیرہ، میں شامل ہوتا ہے۔

اونی خبث ایک اچھی غیر موصل چیز ہے جس کو تیار کرنے کے لیے بھٹے سے نکلتے ہوئے خبث میں بھاپ پھونکی جاتی ہے۔ لیکن اس کو بھاپ روک جوڑوں میں کامیابی کے ساتھ استعمال نہیں کیا گیا۔

خبث کا استعمال نہایت ہی اہم بات ہے۔ فی ٹن تیار شدہ لوہے پر دس تا تیس ہنڈرڈ ویٹ خبث تیار ہوتا ہے جو جمع ہو ہو کر سالانہ کئی ہزار ٹن کی مقدار میں جمع ہو جاتا ہے۔

جھکڑ بھٹے کی گیس ـــ بھٹے کے حلق سے نکلتی ہے۔ یہ گیس مندرجۂ ذیل گیسوں کا آمیزہ ہے:۔

کاربن مانا کسائڈ	۲۵ تا ۲۹ فی صد
کاربن ڈائی آکسائڈ	۶ تا ۱۱ ،،
نائٹروجن	۵۴ تا ۵۷ ،،
ہائڈروجن	۰ تا ۷ ،،
دلدلی گیس	۰ تا ۳ ،،

لکڑی کے کوئلے یا کوک جلانے والے بھٹوں میں ہائڈروجن اور دلدلی گیس کی مقدار کم ہوتی ہے اور یہ گیسیں جھکڑ کی رطوبت سے حاصل ہوتی ہیں۔

۵ Tarmac

صفحہ (172)

جن بھٹوں میں کوئلہ استعمال کیا جائے ان میں امونیا اور ڈامبری مادہ بہت زیادہ نکلتا ہے ۔ چند کارخانوں میں یہ اشیا گیس جلانے کے قبل حاصل کی جاتی ہیں ۔

ملاحظہ ہو کہ اس گیس کی ترکیب گیس آور (پروڈیوسر) کی گیس سے مشابہت رکھتی ہے لیکن اس میں CO_2 کی کثرت ہوتی ہے ۔ حقیقت میں جھکڑ بھٹہ بھی ایک بہت بڑا گیس آور ہے ۔ CO_2 کی کثرت کی وجہ صرف اتنی ہے کہ بھٹہ کے بالائی حصہ میں آہنی آکسائڈ کی تحویل ہوتی ہے اور وہاں تپش اتنی بلند نہیں ہوتی کہ اس CO_2 کو کاربن کے ذریعہ CO میں تبدیل کیا جا سکے ۔

گیس کی مقدار بہت زیادہ ہوتی ہے ۔ فی ٹن کوئلہ جلانے پر تقریباً ۴ ٹن گیس تیار ہوتی ہے جس کے سمانے کے لیے ۱۳۰۰۰۰ ہزار مکعب فٹ یا حسبِ تپش اس سے بھی زیادہ جگہ درکار ہے ۔ ایک ٹن کوک میں ۷ تا ۸ ٹن گیس بنتی ہے ۔

ڈھول ــــ جوشاروں یا گلخنوں میں جلانے سے قبل گیس سے دھول علیحدہ کی جاتی ہے جس میں پوٹاش ہوتا ہے ۔ اس کو نکالنے کے لیے مختلف اقسام کی کلیں استعمال کی جاتی ہیں جن میں دھول روک کلیں، فلٹر یعنی مقطارے، اور اونچے تناؤ کے برقی تخرج کے آلات ہیں ۔

کِش ــــ رمادی لوہوں میں بوقتِ تبرید و انجماد گریفائیٹ چھٹتا ہے اس کا نام کِش ہے ۔

لوہے کی ڈھلائی

ڈھلائی کے کام کے لیے لوہا ایک چھوٹے جھکڑ بھٹے میں پگھلایا جاتا ہے ۔ اس بھٹے کو "گنبدی بھٹہ" کہتے ہیں ۔ شکل نمبر ۳۰ میں ایک ایسا بھٹہ دکھلایا گیا ہے ۔ بیرونی آہنی ڈھانچے کے اندر بھروائی کے روزن ہ تک آتشی اینٹوں کی بندش ہے ۔ یہ ڈھانچہ ایک اونچے چبوترے پر ہوتا ہے تاکہ مال نکالنے کا روزن اتنا اونچا ہو کہ اس کے نیچے فراگیر (ملکی کارخانوں کی اصطلاح میں "سانگی") بہ آسانی لائی جا سکے ۔ اس کی تہ آتشی اینٹوں کی بنی ہوتی ہے جس پر گینسٹر یا ریت اور مٹی کے آمیزے کا لیپ ہوتا ہے ۔ یہ تہ مال نکالنے کے روزن (نکاس موکھے) کی طرف جھکی ہوئی ہوتی ہے ۔ بھٹے کی پشت اور تہ پر ایک ایک

Kish ــ

بڑا سوراخ ہوتا ہے جن پر آہنی تختیاں لگائی جاتی ہیں جو اپنی اپنی جگہ پر ایک آہنی ڈنڈے سے جمائی جاتی ہیں۔ یہ ڈنڈا تختی پر سے گذر کر بازو کے دو کانوں میں بیٹھتا ہے۔ بھٹہ بھڑکانے کے قبل اس کے اندر کی بقیہ اشیا کو اس سوراخ میں سے نکالا جاتا ہے۔ جدید گنبدی بھٹے ستونوں پر بنائے جاتے ہیں اور ان کی تہ کھل سکتی ہے۔ بھٹہ کی اونچائی اور قطر کا باہمی تناسب ۵ : ۱ یا ۶ : ۱ ہوتا ہے۔ جھکڑ بذریعہ نل ۲، پیراہن ۳ میں پہنچتا ہے۔ یہ پیراہن بیرونی ڈھانچے کے اطراف ہوتا ہے اور اس کے اندر ڈھانچے اور استر میں سوراخ ۴، ۴ بنے ہوتے ہیں جن میں سے ہوا، بھٹے کے اندر داخل ہوتی ہے۔ گنبدی بھٹے میں پہلے آگ جلا کر اس پر کوک ڈالا جاتا ہے۔ جب یہ کوک اچھی طرح جل اٹھے تو پشت کی تختی لگا کر جھکڑ دیا جاتا ہے۔ بھروائی میں لوہے کے ٹکڑے تقریباً ۲۸ پاؤنڈ وزن کے ہوتے ہیں اور ان کے طبقہ کے اوپر اور نیچے کوک کا طبقہ ہوتا ہے۔ ایندھن کی راکھ کو گداز نے کی غرض سے تھوڑا سا چونے کا پتھر بھی شامل کیا جاتا ہے۔ جوں ہی پگھلی ہوئی دھات نکاس موکھے پر نمودار ہو، نکاس موکھا چکنی مٹی سے بند کر دیا جاتا ہے تاکہ دھات پگھل کر بھٹے کی تہ پر جمع ہوتی رہے جس کے بعد حسب ضرورت اس کو فراگیر میں نکال لیتے ہیں۔ اس بھٹے میں فی ٹن لوہا پگھلانے کے لیے تقریباً ۱ تا ۴ ہنڈرڈ ویٹ کوک استعمال ہوتا ہے۔

صفحہ (173)

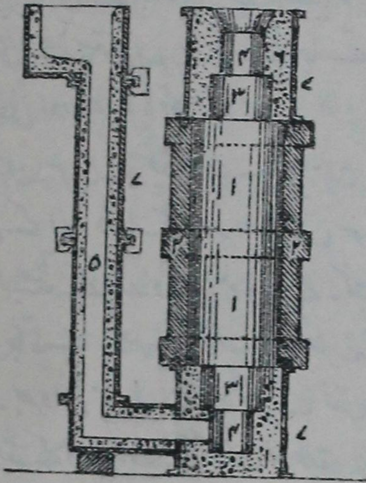
گنبدی بھٹے کے ایندھن میں جہاں تک ممکن ہو گندھک کا تناسب بہت ہی کم ہونا چاہیے۔ گندھک جو ایندھن سے جذب کی جائے، لوہے میں سے کاربن کو علیحدہ کر کے لوہے کو سفید کر دیتی ہے۔

بھٹے سے ڈھلواں لوہا جس وقت نکالا جا رہا ہو، دھات میں سے بہت سی چنگاریاں نکلتی ہیں، لیکن یہ شرارے سادی لوہوں میں نسبتاً کم ہوتے ہیں۔ نمبر (۱) لوہے میں بہت کم نمودار ہوتے ہیں۔

"گیلی سانچہ مٹی" یا "کیچڑ" سے سانچے تیار کیے جاتے ہیں جس میں ۸ تا ۱۵ فی صد کوئلے کا سفوف شامل کیا جاتا ہے۔ نازک ڈھلائی کے کام کے لیے ان سانچوں کو خشک کر لیتے ہیں۔ خارج شدہ گیس کے نکلنے کے لیے ان میں

بہت سے چھوٹے چھوٹے روزن بنائے جاتے ہیں -

ڈھلائی خانے کے کام کے لیے رمادی لوہا بہترین ثابت ہوا ہے (دیکھو صفحہ ۲۱۲) - ڈھلائی کی سطح کو ٹھنڈا نے پر اس کا پوست سخت اور سفید پڑجاتا ہے جس کی وجہ سے اس کو چھیلنے اور سُوراخ ڈالنے میں دِقّت پیش آتی ہے - اس کا علاج یہ ہے کہ ہلکی ڈھلائی کے لیے سانچے کے اندر کجلائی ہوئی اوک کی لکڑی یا گریفائیٹ کے سفوف سے سیاہ کیا جائے - وزنی ڈھلائی کے کام میں دھات کی کمیّت کی بقیہ حرارت رُخوں کو اچانک ٹھنڈا نہیں ہونے دیتی -



شکل ۷۷ (۱) بیلن کا تنہ - (۲) ٹھنڈک ٹکڑا (۳) گردن - (۴) ڈگمگ سرا (۵) مال ڈالنے کا راستہ (۶) مٹی کا سانچہ (۷) صندوق -

ٹھنڈک ڈھلائی ___ گھسنے والے پرزوں یا حصّوں پر ٹھنڈ سختاؤ عمل کیا جاتا ہے - گھسنے والی سطح مثلاً ریل گاڑی کے پہیہ کی روندن کے لیے صرف اس حصہ کی دھات بذریعہ ٹھنڈک ٹکڑے سختائی جاتی ہے - یہ ٹھنڈک ٹکڑا ایک آہنی سانچہ ہوتا ہے جو نہایت ہی احتیاط سے تیار کیا جاتا ہے کیونکہ سختائی ہوئی سطح کے عیوب دوبارہ خراد کر درست نہیں کیے جا سکتے - لوہے کا یہ سانچہ مٹی کے سانچے میں لگا دیا جاتا ہے - اسی طریقہ سے لوہا، جست، وغیرہ، بیلنے کے بیلنوں کے رُخ سختائے جاتے ہیں - (دیکھو شکل ۷۷) اس طرح ڈھلائی کا اندرونی حصّہ نرم اور اینٹھونک ہوتا ہے لیکن گھسنے والا رُخ سخت ہوجاتا ہے - ایسی ڈھلائی کے کام کو خرادنے کے لیے خاص ہتھیار تیار کیے جاتے ہیں - بعض ڈھلائی کے کام کے مختلف حصّے مختلف موٹائی کے ہوتے ہیں - ایسے

صفحہ (174)

پرزوں کو ڈھالنے پر یہ دیکھا گیا ہے کہ پتلے حصوں کی دھات منجمد ہونے کے بعد بہت دیر تک، موٹے حصوں کی دھات سیال حالت ہی میں رہتی ہے جس سے غیر مساوی سکڑاؤ کے باعث ڈھلائی کے بعض حصوں میں تناؤ پیدا ہوتا ہے اور کھفد بن جاتا ہے۔ اسی لیے سب حصوں کو ایک ساتھ منجمد کرنے کی غرض سے سانچوں کے اندر حسبِ ضرورت مختلف حصوں میں ٹھنڈک تختیاں لگائی جاتی ہیں۔

متورق ڈھلواں لوہے اور متورق ڈھلائی کا کام۔

یہ ایسی ڈھلائی کا کام ہے جس کا بھوٹک پن دیگر عملیات کے ذریعہ تباہ کر دیا گیا ہو۔ اس کے دو طریقے ہیں:۔

(۱) رومر کا طریقہ جس میں کاربن رُبائی کی جاتی ہے۔ (''سفید جگر'' کی ڈھلائی)۔

(۲) ''سیاہ جگر'' کی ڈھلائی، جس میں کاربن رُبائی نہیں کی جاتی۔

انگلستان و فرانس میں متورق ڈھلائی کا کام رومر کے طریقہ سے تیار کیا جاتا ہے۔ ڈھلائی کو صاف کرنے کے بعد آہنی ڈبوں میں جن میں سے ہوا خارج کر دی گئی ہو دانہ دار فیرک آکسائڈ (سُرخ ہیماٹائٹ) کے اندر دفن کر دیا جاتا ہے اور ان کو سُرخ تپش یعنی ۹۰۰ تا ۱۰۰۰ درجہ مئی پر ایک عرصہ دراز تک رکھا جاتا ہے۔ ڈھلائی کا اندرونی کاربن فیرک آکسائڈ سے تکسید پا کر نکل آتا ہے۔ ڈھلائی سفید ڈھلواں لوہے کی بنی ہوتی ہے جس میں گندھک کا جزو موجود ہوتا ہے۔ اس طریقہ کی کامیابی کے لیے لازمی ہے کہ حرارت پا کر، کاربن بشکل گریفائیٹ، علحدہ نہ ہو۔ متورق ڈھلائی کے کام کو بغیر شکستگی کے موڑ اور مروڑ سکتے ہیں۔ معمولی ڈھلائی کے مقابلہ میں وہ بہت جلد زنگ آلود ہو جاتی ہے۔

''سیاہ جگر'' ڈھلائی — اس میں کاربن کو علحدہ نہیں کیا جاتا بلکہ حرارتی عمل کے ذریعہ اس کو بشکل گریفائیٹ دھات کی ساری کمیت میں تقسیم کر دیتے ہیں جس کی وجہ سے اس کی شکستگی کا رنگ سیاہ پڑ جاتا ہے۔ اس گریفائٹ کی

پپڑی نہیں ہوتی - کاربن کا کچھ حصہ یعنی ۰٫۹ فی صد تک مرکب حالت میں بشکل کاربائیڈ رہ جاتا ہے - حرارتی عمل کرنے کے قبل ڈھلائی کا کام ایسے سفید لوہے میں تیار کیا جاتا ہے جس میں گندھک مطلق نہ ہو اور سلیکین بہت ہی کم ہو - ان کو صاف کرنے کے بعد آہنی ڈبوں میں بند کرکے گرم کیا جاتا ہے تاکہ کاربائیڈ کی تحلیل ہو جائے - یہ لازمی نہیں ہے کہ اُن ڈبوں میں آہنی آکسائڈ بھرا ہو - بلکہ صرف یہ کہ ہوا ان میں داخل نہ ہو سکے - جس لوہے میں سلیکین کی مقدار ۱٫۵ فی صد ہو اس میں ۶۵۰° مئی کی تپش پر کاربائیڈ کی تحلیل ہونی شروع ہوتی ہے - ظاہر ہے کہ مال کے اوپری حصہ میں کاربن رُبائی یقینی ہوگی لیکن احتیاط رکھنے پر یہ حصہ نہایت ہی مہین پوست کی مانند رہیگا اور اصلی ڈھلائی کی کمیت میں گریفائٹی پپڑی نہ بننے پائیگی - (175)

باب (۱۰)

پٹواں لوہا

اس قسم میں سب ایسے لوہے شمار کیے جاتے ہیں جن کو سُرخ تپش پر ہتھوڑے سے پیٹ کر گھڑا جا سکے اور تپانے کے بعد ٹھنڈے پانی میں بجھانے سے جن میں سختی نہ پیدا ہو۔ اس اصطلاح کو ایسی دھات کے لیے مخصوص کر دیا گیا ہے جو لئی نما حالت میں کچ دھات سے راست طور پر یا ڈھلواں لوہے سے بذریعہ عمل پھٹائی یا اسی قسم کے دیگر طریقوں سے تیار کی جائے۔

راست طریقے — گہری سُرخ تپش پر آہنی آکسائیڈ کی تحویل، کاربن یا کاربن مانا آکسائیڈ سے ہو سکتی ہے (دیکھو صفحہ ۲۰۸) اور آہنی آکسائیڈ کو خبث میں نکالنے پر کچ دھات کا مٹیالا مادہ بھی علیحدہ کیا جا سکتا ہے، جس سے تیار شدہ لوہے میں کاربن کی آمیزش نہیں ہو سکتی۔ ایسا خبث جس میں آہنی آکسائیڈ بکثرت ہو، نہایت ہی آسانی سے پگھلتا ہے اور تیار شدہ لوہے کے لئی نما ذرّے ہتوڑے سے پیٹ کر اکھٹا کیے اور نکالے جا سکتے ہیں۔ اس طرح پیٹنے سے پٹواں لوہے کے ٹکڑے آپس میں گھڑ کر مل جاتے ہیں اور ان کا درمیانی خبث خارج ہو جاتا ہے۔ قدیم زمانے میں لوہا اسی طریقہ سے بنایا جاتا تھا اور ہندو برما اور افریقہ اور دیگر مقامات میں، جہاں جہاں قدیم طریقے اب تک

باقی ہیں، وہاں لوہا ابتک اسی طریقہ سے تیار کیا جاتا ہے۔
برما میں کسی ٹیکری کے پہلو میں ایک گڑھا بنوایا جاتا ہے جو ۱۰ فٹ گہرا ۲ فٹ چوڑا ہوتا ہے۔ یہ بھٹہ ہے۔ ٹیکری کے سامنے کے حصّہ کو مضبوط کرنے کے لیے اس میں لکڑی کی کھونٹیاں دی جاتی ہیں جن پر درختوں کی شاخیں باندھ دی جاتی ہیں۔ اس کی تہ پر ایک سوراخ ایک فٹ اونچا، دو فٹ چوڑا بنایا جاتا ہے جس میں سے دھات اور خبث کا ڈھیپا نکالا جاسکتا ہے۔ اس کو چکنی مٹی سے بند کردیتے ہیں۔ اس سوراخ کے اوپر بھٹے کی تقریباً نصف اونچائی پر، مٹی کے نل، تقریباً ۴ انچ لمبے، بھٹے میں نصب کیے جاتے ہیں۔ ان نلوں کو بنانے کے لیے بانس پر مٹی کا پلستر کردیا جاتا ہے جس کو سکھانے کے بعد جلا دیتے ہیں۔ ان نلوں میں سے ہوا کی رسد، بھٹے کی قدرتی کش کی وجہ داخل ہوتی ہے۔ اس بھٹے میں آگ جلاکر اس پر تھوڑا سا لکڑی کا کوئلہ ڈالا جاتا ہے۔ اور بھٹہ کے بقیہ حصّہ میں کچ دھات اور لکڑی کے کوئلے کے متبادل طبقے جما دیے جاتے ہیں۔ بھٹے کی کوئی خاص نگرانی کی ضرورت نہیں ہوتی اور چند ہی گھنٹوں میں بھٹے کی تہ پر خبث نمودار ہوتا ہے جس کو نکال کر پرکھتے ہیں۔ اگر اس میں لوہے کے ریزے نہ ہوں تو اس کو پھینک دیتے ہیں۔ جب بھٹہ جل چکے تو اس کا سینہ توڑ کر اس کے اندر سے ڈھیپا نکالا جاتا ہے۔ اس ڈھیپے میں دھات، لکڑی کے کوئلے کے ٹکڑے اور خبث ہوتا ہے جس کا وزن تقریباً ۹۰ پاونڈ ہوتا ہے۔ اس کو توڑ توڑ کر اس میں سے نرم اور سخت (یعنی فولاد) لوہا علٰحدہ کرلیا جاتا ہے۔
ہندوستان میں دیسی آہنگر جھکڑ* استعمال کرتے ہیں اور ان کے بھٹے سطح زمین کے اوپر تیار کیے جاتے ہیں جن کی بلندی ۳ فٹ تا ۱۰ فٹ ہوتی ہے اور جھکڑ مختلف اقسام کی دھونکنیوں سے دیا جاتا ہے جن میں سے عام طور پر بکری اور بیلوں کے پورے چمڑے، یک ضربی چوبی جھکڑ استوانے جن کے فشاروں میں پر بھرے ہوتے ہیں اور لوہار خانے کے بھٹے وغیرہ استعمال کیے جاتے ہیں۔ بعض بھٹوں میں لوہا نکالنے کے لیے بھٹے کے سامنے کا حصّہ توڑنا پڑتا ہے لیکن دوسروں میں چمٹوں کے ذریعہ لوہے کا تیار شدہ ڈھیپا اوپر سے کھینچ کر نکالا جاتا ہے۔ اس کے بعد ہی بھٹے میں دوسری بھرائی ڈال دی جاتی ہے۔

* جدید قسم کے جھکڑ بھٹے بھی اب ہندوستان میں استعمال کیے جاتے ہیں۔

(176)

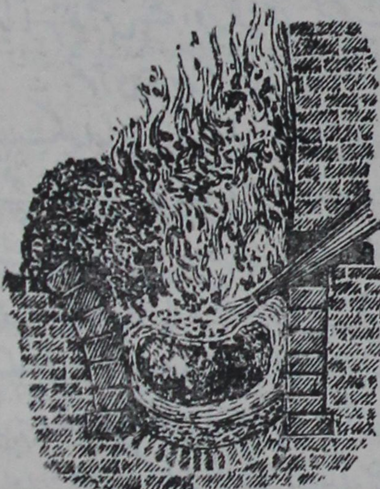
وسطی افریقہ میں بھی یہ ہی طریقے مستعمل ہیں۔

کچدھات کے لیے، آسانی سے تحویل پذیر گندمی ہیماٹائٹ، جن میں ۵۰ فیصد لوہا ہو۔ استعمال کیے جاتے ہیں۔ تحویلی عمل میں نصف سے بھی کم کچدھات صرف ہوتی ہے۔ اور بقیہ خبث میں شامل ہو کر نکل جاتی ہے۔ خبث میں اتنا زیادہ آہنی آکسائیڈ ہونے کی وجہ سے تحویل شدہ دھات میں کاربن جذب نہیں ہو سکتا۔ اور چونکہ ایسے بھٹوں کی تپش بھی بہت کم ہوتی ہے اس لیے لوہے میں کاربن افزائی نہیں ہوتی۔ خبث میں آہنی آکسائیڈ کے ساتھ کچدھات کا سلیکا اور فاسفورس نکل آتے ہیں۔

صفحہ (۱۷۶)

کیٹلن، ایلبا، اور کارسیکا کے مشہور طریقے اس سے بہت مشابہت رکھتے ہیں اور آج تک بھی چھوٹے پیمانے پر موجود ہیں۔

شکل ۷۸ میں ایک مستطیل چولھا دکھلایا گیا ہے جس میں لوہے کی تحویل ہوتی ہے۔ یہ ۲۱ انچ لمبا، ۱۹ انچ چوڑا اور ۱۷ انچ گہرا ہوتا ہے اور اس کا ایک پہلو اوپر کی طرف خمیدہ ہوتا ہے۔ اس کی تہ پر گرینائٹ پتھر کی ایک سل رکھی ہوتی ہے جس کو علٰحدہ کیا جا سکتا ہے۔ پون نل کی طرف کا اور اس کے سامنے کا حصہ پٹواں لوہے کی اینٹوں سے تیار کیا جاتا ہے۔ پشت پر چنائی کا کام ہوتا ہے جس پر زرگل مٹی کی استرکاری ہوتی ہے۔ سامنے کے حصہ پر موٹی موٹی آہنی تختیاں زمین پر بچھی ہوتی ہیں۔ پون نل تانبے کا ہے اور



شکل ۷۸

Corsican ۳؎　　Elbs ۲؎　　Catalan ۱؎

اس میں جھکڑ نل ڈھیلا بیٹھتا ہے۔ اس کا سر جھکا ہوا ہوتا ہے تاکہ جھکڑ نیچے کی طرف مائل ہو۔ اس کی تہ پر ایک روزن ہے جس میں سے خبث نکلتا رہتا ہے اور عمل کے اختتام پر اسی روزن میں سے بذریعہ ٹونڈی تیار شدہ لوہے کا ڈھیپا نکالا جاتا ہے۔

گرم چولھے میں، پون ٹونٹی کی اونچائی تک لکڑی کا کوئلہ بھر دیا جاتا ہے اور ہلکا جھکڑ دیتے ہیں۔ جب یہ اچھی طرح جل اُٹھے تو اس میں ایک چوڑا بیلچہ رکھ کر چولھے کو دو غیر مساوی حصّوں میں تقسیم کر لیتے ہیں۔ پون نل کے حصے میں لکڑی کا کوئلہ بھر دیا جاتا ہے اور اس پر تھوڑا سا پانی چھڑک دیا جاتا ہے۔ دوسرے حصّے میں لکڑی کے کوئلے کو دھمس کر دیتے ہیں اور ان دونوں حصوں کی درمیانی جگہ میں بُھنی ہوئی کچ دھات کو توڑ کر (جس میں سے ریزگی علٰحدہ کر لی جائے) بھر دیتے ہیں۔ اس کے اوپر لکڑی کے کوئلے کا بُرادہ اور باریک پسی ہوئی کچ دھات کا آمیزہ ڈھانپ دیا جاتا ہے جس کے اوپر لکڑی کے کوئلے کا آخری طبقہ ہوتا ہے۔

تھوڑی ہی دیر میں کاربن مانا کسائیڈ کا شعلہ مُنہ پر نمودار ہوتا ہے۔ حسبِ ضرورت کچ دھات اور کوئلہ ڈال کر اس کو ڈنڈے کے ذریعے چولھے کے اندر پون ٹونٹی کے نیچے ڈھکیلتے ہیں جہاں تحویل شدہ لوہا جمع ہوتا ہے۔ لکڑی کے کوئلے پر بار بار پانی ڈالتے رہتے ہیں تاکہ وہ جلد نہ جل پڑے۔ خبث کو وقفہ وقفہ سے نکال کر پرکھتے ہیں۔ یہ عمل ۵ یا ۶ گھنٹوں میں ختم ہو جاتا ہے اور تیار شدہ لوہے کو جمع کر کے پون ٹونٹی کے سامنے چند منٹ کے لیے رکھ چھوڑتے ہیں تاکہ وہ خوب گرم ہو جائے اور خبث کو پگھل کر حتی آلامکان علٰحدہ ہو جانے کا موقع ملے۔ اس کے بعد ڈھیپے کو کھینچ کر نکال لیتے ہیں اور ہتوڑے سے پیٹنے پر بقیہ خبث اس میں سے خارج ہوتا ہے۔ اس کا وزن تقریباً ۳ ہنڈرڈ ویٹ ہوتا ہے۔

اس ڈھیپے کی ساری کمیت میں یکسانیت نہیں ہوتی۔ اس کو توڑ توڑ کر ٹکڑوں کو اپنی اپنی قسم کے لحاظ سے جدا کیا جاتا ہے۔ دوسری مرتبہ جب

صفحہ (178)

۵ بھروائی ختم ہونے کے بعد اس کو نکال لیا جاتا ہے۔

چولھا جلایا جائے تو ان ٹکڑوں کو چولھے کے ایک کونے میں رکھ کر گرم کر لیتے ہیں اور اس کے ڈنڈے یا پٹیاں بنالی جاتی ہیں۔

تحویلی عمل زیادہ تر CO ہی سے انجام پاتا ہے۔ جھکڑ نیچے کی طرف مائل ہونے کی وجہ سے ہوا کو کچدھات تک آنے کے قبل گرم کوئلے میں سے گزرنا پڑتا ہے جہاں وہ کاربن مانو آکسائیڈ میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ کچدھات کے فیرک آکسائیڈ کی جزوی تحویل سے تھوڑا سا فیرس آکسائیڈ بھی تیار ہو جاتا ہے جو سلیکائی اشیاء کو گداز کر کے علیحدہ کر دیتا ہے۔ اس طرح ایک نہایت ہی گداختنی اور سیال خبث تیار ہوتا ہے۔ اس کی اور چولھے کی پست تپش کی وجہ سے کاربن افزائی عمل میں نہیں آتی۔

جھکڑ ایک خاص قسم کی مشین سے دیا جاتا ہے جس کو "ٹرامپ" کہتے ہیں۔ اس کا دباؤ نصف تا ڈیڑھ پاونڈ فی مربع انچ ہوتا ہے۔

کینیڈا، یونائیٹڈ اسٹیٹس اور نیوزیلینڈ میں امریکن بھٹی بکثرت استعمال ہوتی ہے جو خاص کر ٹیٹینیم دار لوہے کی ریت اور کچدھات کی تحویل کے لیے بہت موزوں ثابت ہوئی ہے۔

یہ بھٹی مستطیل شکل کی ہوتی ہے۔ جس کی مائل دیواریں تقریباً ۲۸ × ۳۲ انچ کی ہوتی ہیں اور پشت پر بھٹی کی گہرائی ۳۲ انچ کی ہوتی ہے۔ پہلو کی دیواریں ڈھلواں لوہے کی موٹی تختیوں سے اور تہ ایک آب تبریدہ کھوکھلی ڈھلائی سے تیار کی جاتی ہیں۔ اس میں ایک ہی پون ٹونٹی لگی ہوتی ہے جو اس طرح مائل رکھی جاتی ہے کہ بھٹی کی تہ کے وسط میں جھکڑ آئے۔ اس پون ٹونٹی کے لیے بھٹی کی پشت پر ایک سوراخ ½۱ اونچا ¾ انچ چوڑا ہوتا ہے جو تہ سے ۱۲ انچ اونچا ہوتا ہے۔ بھٹی کے سامنے کا حصہ ۱۶ انچ عمیق ہے اور اس کے اندر ایک ۱۸ انچ چوڑی آہنی تختی ہوتی ہے۔ مال نکالنے کا سوراخ بھٹی کے پہلو میں اس تختی کے نیچے بنایا جاتا ہے۔

بھٹی جلانے کے لیے اس میں لکڑی کا کوئلہ بھر دیتے ہیں اور اس پر تھوڑی سی کچدھات کی ریزگی بکھیر دی جاتی ہے۔ پون ٹونٹی کے سامنے سے گزرتی ہوئی کچدھات کی تحویل ہوتی ہے لیکن تیار شدہ لوہا نہیں پگھلتا۔ تحویل شدہ دھات کے ذرے بھٹی کی تہ پر جمع ہو کر ایک ڈھیلے کی شکل اختیار کرتے ہیں جس کو اٹھا کر تھوڑی دیر پون ٹونٹی کے

صفحہ (179)

سامنے رکھتے ہیں تاکہ وہ گھڑائی کی تپش پر آجائیں جس کے بعد پیٹ کر اس میں سے خبث علٰحدہ کر دیا جاتا ہے۔

اس کا خبث کیٹلن چولھے کے خبث کی مانند ہوتا ہے۔ اور اس کے کیمیائی تعامل بھی اسی سے مشابہت رکھتے ہیں۔

جھکڑ کو ۴۰۰ سی تک گرمایا جاتا ہے اور بھٹی میں داخل ہونے کے قبل آہنی نلوں میں سے گزرتا ہے جو بھٹی کے اوپر ایک خشتی خانے میں نصب کئے گئے ہیں۔ بھٹی کی گرم گیس اس خانے میں سے گزرتی ہے اور جھکڑ کو گرم کر دیتی ہے۔ جھکڑ $1\frac{1}{2}$ پاونڈ فی مربع انچ کے دباؤ پر دیا جاتا ہے۔

اس بھٹی میں صرف اچھی کچدھاتیں، جن میں لوہا ۵۰ فی صد سے زاید ہو کفایتاً استعمال کی جا سکتی ہیں۔

فی بھٹہ، چوبیس گھنٹوں میں ایک ٹن لوہے کے ڈلے تیار ہوتے ہیں اور اس میں سے ہر تین گھنٹے کے بعد تحویل شدہ لوہے کا ڈھیبا نکالا جاتا ہے۔ ان بھٹوں میں سال کے چند مہینے مسلسل کام ہوتا رہتا ہے۔

یہ طریقے اگرچہ فی زمانہ بالکل متروک نہیں ہوئے لیکن پھر بھی ان کا استعمال نہایت ہی محدود ہو گیا ہے۔

ضمنی طریقے ـــــ تکسیدی عمل سے ڈھلواں لوہے کا سلیکن، کاربن، مینگنیز اور فاسفورس علٰحدہ کرنے پر پٹواں لوہا حاصل ہو سکتا ہے۔ اس عمل میں اگر خبث اساسی خاصیت رکھتا ہو تو گندھک کا ایک حصہ علٰحدہ کیا جا سکتا ہے۔

مندرجہ بالا عناصر بہ نسبت لوہے کے، آکسیجن سے زیادہ الف رکھتے ہیں اور اس لیے بوقتِ گداخت اگر دھات میں سے ہوا گزاری جائے تو ان کی اور ان کے ساتھ کچھ تھوڑے سے لوہے کی بھی تکسید ہو جاتی ہے۔

تیار شدہ سلیکا (SiO_2)، فاسفورس پینٹا کسائیڈ (P_2O_5)، مینگنیس آکسائیڈ (MnO) اور آہنی آکسائیڈ مل کر ایک گداختنی خبث

تیار کرتے ہیں جس میں لوہے کے سلیکیٹ اور فاسفیٹ کے علاوہ آہنی آکسائیڈ بھی
موجود ہوتا ہے۔ ڈھلواں لوہے کا کاربن بشکل گیس (CO یا CO_2) خارج
ہوجاتا ہے۔

ہوائی آکسیجن کے علاوہ یہ تکسیدی عمل بذریعہ آہنی آکسائیڈ مثلاً سُرخ ہیماٹائٹ
ہتوڑے کی پپڑی وغیرہ سے کیا جاسکتا ہے۔ ڈھلواں لوہے کو ان اشیاء کے ساتھ گرم
کرنے پر ان کی آکسیجن کا ایک حصّہ تکسیدی عمل میں استعمال ہوجاتا ہے جس کی
وجہ سے لوٹ، خبث میں شامل ہوجاتا ہے۔

ہوا کا جھکڑ استعمال کرنے پر بھی یہی عمل ہوتا ہے۔ ہوا کی آکسیجن سے "پہلے
لوہے کا آکسائیڈ تیار ہوتا ہے جس کی تحویل سلیکن وغیرہ کا وجود کرتا ہے۔

صفحہ (180)

وہ سب طریقے جن میں ڈھلواں لوہے کو نرم فولاد یا پٹواں لوہے میں
تبدیل کیا جاتا ہے ان ہی اصول پر مبنی ہیں۔ صرف فرق اتنا ہے کہ عمل کے
اختتام پر نرم فولاد، سیال حالت میں ہوتا ہے (جس کو سانچوں میں ڈھال
لیتے ہیں) اور پٹواں لوھا ایک نیم گداختنی اور اسفنجی حالت میں تیار
ہوتا ہے۔ (چونکہ اس میں تپش کی کمی ہوتی ہے) اور لوہے کے ذرّے بعد
میں گھڑ کر اکھٹا کیے جاتے ہیں۔

لوہے کے کھوٹ (غیر جنسی اشیاء) کی تکسید کا انحصار بھٹے کی حالت
پر ہے جن میں سے اہم ترین حالات بھٹے کی تپش اور ترکیب خبث ہوتے ہیں۔
لوہے کی تکسید کے قبل سلیکن، مینگینیز، فاسفورس اور کاربن آکسا
جاتے ہیں لیکن تکسیدی سلسلہ محض تپش پر موقوف ہے۔ بہت ہی بلند تپش پر
کاربن کی تکسید ہونی شروع ہوتی ہے اگرچہ کہ سلیکن اور مینگینیز پورے طور پر
علیحدہ نہ ہوئے ہوں اور کم تپش پر نہایت ہی اساسی خبث کے ساتھ کاربن
کی کامل علیحدگی کے قبل فاسفورس کی تکسید شروع ہوجاتی ہے۔

بیسیمری طریقے میں تپش کے بڑھنے تک سلیکن اور مینگینیز کی تکسید
ہوتی رہتی ہے، حتیٰ کہ تپش اتنی نہ بڑھ جائے جس پر کاربن میں کیمیائی فاعلیت
پیدا ہو۔ اُس وقت کاربن کی تکسید سرعت کے ساتھ ہوتی ہے۔

اساسی بیسیمری طریقے میں کاربن کی علیحدگی کے بعد بھی فاسفورس رہ جاتا ہے ۔

اگر دھات سیال حالت میں نہ ہو اور اچھی طرح نہ لوری جائے تو تکسیدی عملیات محض مقامی ہونگے ۔

گندھک کو اکسا کر علیحدہ نہیں کیا جا سکتا لیکن بوجہ اذابت، سلفائیڈ کی شکل میں خبث سے مل کر علیحدہ ہو جاتا ہے ۔

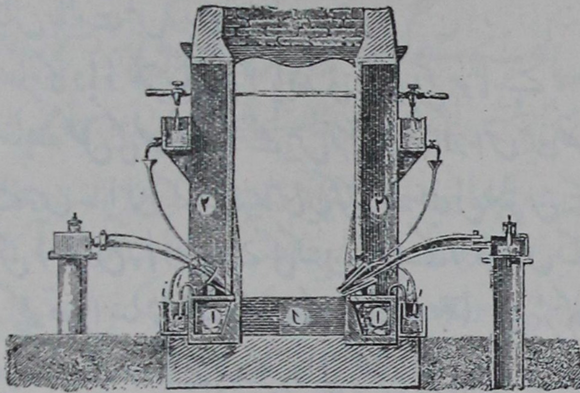
ایسے طریقے جن میں چولھے کے اندر ڈھلواں لوہے پر ہوائی تکسید کے ذریعہ پٹواں لوہا تیار کیا جائے، موجود ہیں ان کو "سودھنے کا طریقہ" کہینگے ۔ اور اُن طریقوں کو "بھٹائی کے طریقے" کہینگے جن میں تکسیدی عمل بازتکوینی بھٹوں میں بذریعہ آہنی آکسائیڈ ہوتا ہے ۔

سودھنا ۔ ہر قسم کا ڈھلواں لوہا، پٹواں لوہے میں تبدیل نہیں کیا جا سکتا ۔ سودھنے اور بھٹائی کے عملیات میں صرف ۸۰ فی صد فاسفورس اور ۴۰ فی صد گندھک علیحدہ کیے جا سکتے ہیں ۔ سلیکن اگر بمقدار کثیر موجود ہو تو بوجہ سیالیت تکلیف دہ ثابت ہوتا ہے اور اس کی وجہ سے نہ صرف کام میں مشکل پیش آتی ہے بلکہ ہتوڑے کے چھلکے (آہنی آکسائیڈ) کا صرفہ اور مال کا نقصان بھی بڑھ جاتا ہے ۔

صفحہ (181)

اماعت کے قبل سفید ڈھلواں لوہا (جو مینگنیز سے آزاد ہوتا ہے) ایک لئی نما حالت اختیار کرتا ہے اور اس سے پٹائی بھٹوں میں آہنی آکسائیڈ و تکسیدی خبائث اچھی طرح ملائے جا سکتے ہیں ۔ یاد ہوگا کہ ان تکسیدی اشیا ہی سے ڈھلواں لوہے کا میل دور ہوتا ہے، اور باعتبار ترکیب، ڈھلواں لوہے کے استعمال میں بہت کم نقصان پایا جاتا ہے ۔ یہی وجہ ہے کہ اس کام کے لیے اس کو رماوی لوہوں پر ترجیح دی جاتی ہے، لیکن اس میں گندھک کی مقدار زیادہ ہوتی ہے جو بعض صورتوں میں اس کے فوائد کو مسخ کر دیتی ہے ۔ اگر خالص کچ دھاتوں سے تیار کیا ہوا لوہا دستیاب نہ ہو تو جھکڑ بھٹے میں پہلے رماوی ڈھلواں لوہا تیار کرنے کے بعد یا تو اس کو راست استعمال میں لایا جاتا ہے یا اس سے پٹواں لوہا تیار کرنے کے قبل

اس کو صاف کیا جاتا ہے۔
زمانۂ سابق میں سودھنے کا عمل پھٹائی کے قبل رمادی لوہے کو سفید لوہے میں تبدیل کرنے کے لیے مستعمل تھا۔



شکل ۔ ۷۹

شکل ۷۹ میں سودھن گھر موجود ہے۔ اس میں مستطیل شکل کا ایک چولھا ہوتا ہے جو ۴ فٹ مربع اور ۱۸ انچ عمیق ہوتا ہے اور یہ ایک آب تبریدہ ڈھلواں لوہے کے ڈھیپے (۱، ۱) کے تین پہلوؤں پر تیار کیا جاتا ہے۔ اس کا سامنا ڈھلواں لوہے کی چادر کا بنا ہوتا ہے جس میں نکاس موکھا موجود ہے۔ چولھے کے چاروں کونوں پر چار آہنی ستون (۲، ۲) ہیں جن پر شہتیر ڈال کر ۱۶ تا ۱۸ فٹ اونچا ایک خشتی دودکش بنایا جاتا ہے۔ تہ ریتیلے پتھروں سے تیار کی جاتی ہے۔

صفحہ (182)

چولھے کے اطراف آہنی تختیاں لگائی جاتی ہیں جو ستونوں سے ملحق ہیں۔ پشت کی تختیوں میں قبضے لگے ہوتے ہیں اور سامنے کی تختی ایک بیرم کے سرے پر لگی ہوئی ہے جس کو آسانی سے اتارنے چڑھانے کے لیے متوازن کیا گیا ہے۔ چولھے میں پانچ چھ آب تبریدہ یون ٹونٹیاں ہوتی ہیں جو تقریباً ۳۰° کے زاویہ پر مائل ہوتی ہیں اور دونوں جانب اس طرح ترتیب دی جاتی ہیں کہ ایک دوسرے کے روبرو نہ رہیں۔ اس طریقے پر چولھے کے اندر

جھکڑ یکسانیت کے ساتھ تقسیم ہوتا ہے۔ پگھلی ہوئی دھات بھرنے کے لیے چولھے کے سامنے کے حصّے میں لوہے کا ایک سانچہ رکھا ہوتا ہے اور اس کے پیچھے خبث کے لیے ایک گڑھا بنایا جاتا ہے۔ جب سانچہ مال سے بھر جائے تو خبث اس کی سطح پر سے بہ کر نکلتا رہتا ہے کیونکہ بوجہ کمتر نقطۂ اماعت وہ لوہے سے زیادہ دیر تک سیال حالت میں رہتا ہے۔

جھکڑ کا دباؤ تقریباً ۲$\frac{1}{2}$ پاونڈ فی مربع انچ ہوتا ہے۔

سابقہ عمل کی حرارت چولھے میں رہتی ہے اور اس میں تھوڑا سا کوک ڈال دیتے ہیں۔ اس کے سلگنے پر اس میں کوک کے متبادل طبقوں کے درمیان تقریباً ۲ ٹن ڈھلواں لوہا اور لوہے کی کترن پیچھے کے دروازوں کے ذریعہ بھر دی جاتی ہے۔ کچھ تھوڑا سا ہتوڑے کا چھلکا (Fe_3O_4) بھی شریک کیا جاتا ہے، اور جھکڑ کھولنے کے ۲ گھنٹے بعد بھروائی پگھل جاتی ہے۔ حسب ضرورت اور زیادہ کوک شامل کیا جاتا ہے اور دھات کے پگھلنے کے بعد تقریباً آدھ پون گھنٹہ جھکڑ جاری رکھا جاتا ہے۔ اس وقفہ میں دھات میں سے (CO) کے بلبلے نکل کر اس کے اوپر جلتے ہیں۔ جب دھات صاف ہو جائے تو اس کو نکال کر اس پر پانی چھڑک دیا جاتا ہے۔ یہ دھات تقریباً ۱ تا ۳ انچ موٹی تختی کی شکل میں ہوتی ہے۔

اس عمل میں ہوا کی کثرت سے لوہے کی تکسید شروع سے آخر تک ہوتی رہتی ہے اور اس کے پگھل جانے کے بعد بھی، پون ٹونیٹوں کے ریخوار میلان کی وجہ سے اس کی سطح پر تکسید جاری رہتی ہے جس سے اس پر آہنی آکسائیڈ بنتا رہتا ہے اور ہتوڑے کے چھلکے کے ساتھ دھات کے سلیکن، کاربن اور فاسفورس کو آکسا دیتا ہے۔

سودھنے کے عمل میں دھات سے سلیکن ہی زیادہ مقدار میں علٰحدہ ہوتا ہے۔ جس ڈھلواں لوہے میں ۵ فی صد سلیکن ہو عمل کے اختتام پر اس میں صرف ۰.۵ تا ۰.۱ سلیکن باقی رہ جاتا ہے۔ کاربن ایک فی صد سے کم نہیں ہوتا اور فاسفورس کی علٰحدہ شدہ مقدار بہت ہی متغیر رہتی ہے بعض اوقات اس پر مطلق اثر نہیں ہوتا۔ جلد ٹھنڈا کرنے کی وجہ سے بقیہ کاربن مرکب حالت ہی

صفحہ (183)

میں قایم رہتا ہے ۔ اس طریقہ سے تختی دھات یا سودھا ہوا لوہا تیار کیا جاتا ہے جس کی شکستگی سفید گھٹ اور کثیف ہوتی ہے ۔

خبث میں زیادہ تر لوہے کے اساسی سلیکیٹ ہوتے ہیں ۔ اس عمل میں گندھک علٰحدہ نہیں ہوتی ۔

ڈھلواں لوہے سے گندھک کی علٰحدگی ۔ ڈھلواں لوہے سے گندھک کو علٰحدہ کرنے کی بڑی کوششیں ہوئیں اور اس کام کے لیے مینگینیز اور سوڈیم کاربونیٹ استعمال کیے جاتے ہیں جن سے ایک ایسا سلفائیڈ تیار ہوتا ہے جس کی تحویل لوہے سے نہیں ہو سکتی ۔

سوڈیم کاربونیٹ سے زیادہ حصہ سلیکن کا اور تھوڑا سا کاربن بھی علٰحدہ ہو جاتا ہے اور فلزی سوڈیم بنتا ہے ۔ اس عمل کے لیے کسی ظرف میں سوڈیم کاربونیٹ ڈال کر اس میں پگھلا ہوا ڈھلواں لوہا بھر لیتے ہیں ۔

شیرر[5] نے معلوم کیا کہ بھٹائی کے عمل میں کیلسیم کلورائیڈ اور نمک شامل کرنے سے گندھک علٰحدہ کی جا سکتی ہے ۔ **سینیٹر**[1] کے گندھک علٰحدہ کرنے کے عمل میں کسی ظرف میں کیلسیم کلورائیڈ اور چونا رکھ کر اس میں پگھلا ہوا ڈھلواں لوہا بھر دیتے ہیں فلور اسپار بھی اس کام کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے ۔

فولاد سازی کے لیے جن ظروف میں سیال ڈھلواں لوہا جمع کیا جاتا ہے ان میں دیکھا گیا کہ گندھک بشکل مینگینیز سلفائیڈ علٰحدہ ہو کر سطح پر آ جاتا ہے ۔

نوٹ ۔ "دھونے کا عمل" وہ ہے جس میں ڈھلواں لوہے کو فولاد سازی کے لیے صاف کیا جاتا ہے ۔

پرسودھن طریقے ۔ ویلش[2] پرسودھنی ۔ والون[3] کا طریقہ ، اور سویڈش لینکا شائر چولھا ۔

ان طریقوں میں ڈھلواں لوہے کو پٹواں متورق لوہے میں کھلے چولھوں کے

---

۵ Scheerer ۱ Saniter ۲ Welsh ۳ Walloon

اندر تبدیل کیا جاتا ہے۔ اس میں ایندھن اور لوہے کا تماس ہوتا ہے اس لیے صرف لکڑی کا کوئلہ ہی استعمال کیا جا سکتا ہے کیونکہ کوک اور معدنی کوئلے میں گندھک موجود ہوتی ہے۔

سویڈش لینکا شائر چولہا ایک چھوٹا سا مستطیل "پرسودھن گھر" ہوتا ہے جو ڈھلواں لوہے کی تختیوں سے تیار کیا جاتا ہے۔ اس کا چھپر گنبد نما ہوتا ہے اور دُود راہ کے ایک خانے سے ملحق ہوتا ہے۔ اس خانے میں ڈھلواں لوہے کو بھٹے میں رکھنے کے قبل گرمایا جاتا ہے۔ اس قسم کے چولھے میں صرف ایک ہی پون ٹونٹی ہوتی ہے جو تقریباً افقی سمت میں لگی ہوتی ہے۔ اس میں ۱۲۰° سی کی تپش کا جھکڑ دیا جاتا ہے۔ دُود راہ میں آہنی نل رکھے ہوتے ہیں جن میں ٹھنڈا جھکڑ دورہ کرتا ہے اور دُود راہ کی تپش سے گرم ہو کر پون ٹونٹی میں جاتا ہے۔

چولھے میں لکڑی کا کوئلہ بھرنے کے بعد دُود راہ کے خانے میں سے تقریباً دو ہنڈرڈ ویٹ مال نکال کر اس میں ڈالا جاتا ہے۔ یہ دھات چھینٹے دار یا سفید ہوتی ہے۔ اس کے بعد جھکڑ دیکر دھات کو پگھلا لیتے ہیں۔ چولھے کے اندر کی ہوا تکسیدی اثر رکھتی ہے اور جیسے جیسے دھات کے قطرے پون ٹونٹی کے سامنے سے آہستہ آہستہ گذرتے ہیں، ویسے ہی ان کی تکسید ہوتی رہتی ہے۔

دھات پگھل کر تہ پر جمع ہوتی ہے اور تھوڑی بہت منجمد ہو کر سخت پڑ جاتی ہے۔ اس کی منجمد "ٹکیا" توڑ کر اس کے ٹکڑے پون ٹونٹی کے سامنے رکھے اور دوبارہ پگھلائے اور اکسلائے جاتے ہیں۔ جب دھات بالکل ہی سخت اور چولھے کی تپش پر زرگل پڑ جائے تو اس کو اوپر لے جا کر بھٹے میں تازہ ایندھن کے ساتھ دوبارہ ڈال لیتے ہیں۔ اس وقت تپش میں اضافہ کیا جاتا ہے اور ساری دھات دوبارہ پگھلائی جاتی ہے۔ اب جیسے جیسے وہ پگھل کر پون ٹونٹی کے سامنے سے گذرتی ہوئی تہ کے اندر اساسی خبث میں گرتی ہے تو اس کا "پرسودھن عمل" مکمل ہو جاتا ہے اور اس کا لئی نما ڈلا اکھٹا کر لیا جاتا ہے جس کو بھٹے سے نکال کر ہتھوڑے سے پیٹتے ہیں تاکہ اس میں بستگی پیدا ہو جائے اور جذب کیا ہوا خبث خارج ہو۔

صفحہ (184)

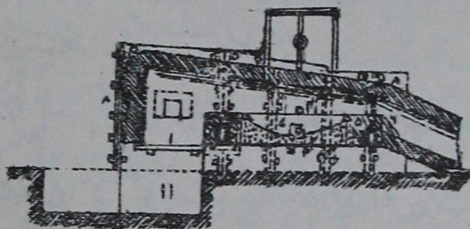
والون کا عمل بھی اس سے بہت مشابہت رکھتا ہے۔ پرسودھنے کے
اِن طریقوں میں تقریباً ۱۵ تا ۲۰ فی صد ڈھلواں لوہا ضایع ہوتا ہے۔
یہ طریقے فی زمانہ ممالک ناروے اور سویڈن میں جاری ہیں۔ زمانۂ سابق
میں جنوبی ویلز میں بھی یہ طریقے رائج تھے اور ان سے "ٹین کی چادر" بیلنے
کے ڈنڈے تیار کیے جاتے تھے۔ لیکن اب بہتر قسم کے ڈنڈے کھلے چولھے کے
فولاد سے زیادہ ارزاں تیار ہوتے ہیں۔

پھٹائی ۔ پٹواں لوہا تیار کرنے کا یہ سب سے زیادہ اہم طریقہ
ہے۔ اس کو ۱۷۸۴ء میں سکوٹ[^1] نے ایجاد کیا۔ اس وقت تک ڈھلواں لوہے کے
پرسودھنے میں صرف لکڑی کا کوئلہ ہی استعمال کیا جاتا تھا، کیونکہ کوک اور معدنی
کوئلے میں گندھک ہوتی ہے اور ان کی راکھ میں سے لوہا سلفائیڈز کو گھول لیتا ہے۔
اس مشکل کو زیر کرنے کے لیے آنچ پلٹ بھٹے استعمال کیے گئے ہیں۔ ان میں
ایندھن اور لوہے کا تماس نہیں ہوتا اور ایندھن کی گندھک جل کر سلفر ڈائی اکسائیڈ
میں تبدیل ہو جاتی ہے جس کا اثر لوہے پر نہیں ہوتا۔
شکل ۸۰ میں پھٹائی بھٹے کی تصویر ہے۔ یہ آنچ پلٹ بھٹہ ہے جس کے
آتش دان کا رقبہ چولھے کے رقبے سے ۱ : $\frac{1}{2}$ ۱ یا ۲ کے تناسب میں زیادہ
ہوتا ہے۔ چولھے کی تہ اور بازو ڈھلواں لوہے کی تختیوں سے بنائے جاتے ہیں
جن کو مناسب طور پر جوڑ کر ان کے پیچھے آتشی اینٹیں لگائی جاتی ہیں۔ اور
ان کی حفاظت کے لیے آہنی آکسائیڈ دار اشیا کی استرکاری کی جاتی ہے
جن کو ٹھنڈا رکھنے کے لیے ان کے نیچے اور اطراف ٹھنڈی ہوا دی جاتی ہے۔
زمانۂ سابق میں بستر اینٹوں کا اور تہ ریت سے بنائی جاتی تھی۔ سامنے کا
دروازہ بھروائی ڈالنے اور نکالنے کے لیے رکھا گیا ہے اور قائدوں یا راستوں کے درمیان
کھسکتا ہے اور ایک بیرم کے سرے پر زنجیر سے بندھا اور متوازن کیا گیا ہے۔
اس دروازہ کے نیچے ایک روزن ہے جس کے اندر سے آہنی کریدنیاں ڈال کر بھروائی
کو خوب کریدا اور ملایا جاتا ہے۔ دروازے کے سامنے ایک آور تختی یا بلٹ چلاو ہوتی ہے۔ بھٹے کے

صفحہ (185)

[^1]: Cort

اندر کے حصے میں آتشی اینٹوں کی استر کاری کی جاتی ہے اور بھٹے کے بیرونی سہارے کے لیے آہنی تختیاں اور بندھن سلاخیں ہوتی ہیں۔ ہوا کی آمد کے اہتمام کے لیے (یعنی اس کو حسب ضرورت روکنے کے لیے) دود راہ میں ایک قاصر لگا ہوتا ہے۔



شکل ۸۸ - (۱) آتش دان (۲) بستر (۳) اگن پل (۴) بھرائی ڈالنے اور نکالنے کا دروازہ (۵) دوڈپل (۶) دود راہ (۷) خبث کے لیے نکاس موکھا (۸) بھٹے کا آہنی تختیوں کا خول۔

اگن پل اور دوڈپل عموماً کھوکھلے ہوتے ہیں جن کو ٹھنڈا رکھنے کے لیے ہوا دی جاتی ہے۔ ان میں اور چولھے کے بازوؤں میں بھی بعض اوقات پانی کا دورہ ہوتا ہے۔ سامنے کی تختی کے نیچے نکاس موکھا ہوتا ہے جس میں سے ہر دوسری پگھلائی کے وقت خبث نکالا جاتا ہے۔

چولھے کی تہ اور بازوؤں کی آہنی تختیوں پر بغرض حفاظت تین چار انچ موٹا "فیٹلنگ"[۵] کا لیپ ہوتا ہے۔ اس کے لیے 'بلڈاگ' کلسائی ہوئی برتن بنانے کی مٹی اور خبث بھی استعمال کیا جاتا ہے۔ ان کو توڑ کر تہ پر بچھا دیتے ہیں اور ان کے کنکروں کی درمیانی جگہ میں بھی ان ہی اشیاء کا سفوف بھر دیا جاتا ہے اور اس پر تھوڑا سا پانی چھڑک دیتے ہیں۔ بازوؤں کے اوپر کی آتشی اینٹوں کی استر کاری اندر کی طرف ذرا سی نکلی ہوتی ہے تاکہ فیٹلنگ کو اپنی جگہ قایم رکھے۔ سرخ نرم ہیماٹائٹ اور بلو بلی (یہ ایک فیرک آکسائیڈ ہے جو گندھک کا تزشہ بنانے کے عمل میں پائرائٹس جلانے پر تیار ہوتا ہے) سے بھٹے کا بستر ہموار کیا جاتا ہے۔ یہ سب اشیاء بھٹے کی تپش پر نرم ہو جاتی ہیں اور کیمیائی عمل میں اہم حصہ لیتی ہیں۔

(186)

۵ fettling

"بلڈاگ" فیرک آکسائیڈ اور سلیکا کے آمیزے کا نام ہے اور پھٹائی بھٹوں سے بچے ہوئے لوہے کو بھون کر تیار کیا جاتا ہے جس کے بعد اس میں فیرس آکسائیڈ کے نہایت ہی اساسی سلیکیٹ تیار ہو جاتے ہیں - بھوننے پر فیرس آکسائیڈ (FeO) آکسیجن لے کر فیرک آکسائیڈ (Fe_2O_3) میں تبدیل ہو جاتا ہے جس میں سلیکا کے لیے مطلق اِلف نہیں ہوتا اور اس لیے وہ سلیکا سے علیحدہ ہو جاتا ہے -

عام طور پر یہ آکسائیڈ دیر گل ہوتا ہے لیکن تحویلی ہوا میں موثر ہو کر (FeO) میں تبدیل ہو جاتا ہے جو فوراً سلیکا کے ساتھ شامل ہو کر گل جاتا ہے -

بھٹے کی تہ کی جب کبھی مرمت کی جائے تو اس میں پہلے پہل تھوڑی سی پٹواں لوہے کی کترن شامل کر کے اس کو بتدریج گھڑائی کی تپش تک لایا جاتا ہے جس کے بعد اس کا ایک گولا تیار کرتے ہیں - تیار شدہ آکسائیڈ کو بستر پر پھیلا دیتے ہیں - اس عمل کو بارہ گھنٹے کے بعد دوہراتے ہیں، لیکن حسب ضرورت بستر پر تازہ فیٹلنگ پھیلا کر ہر مرتبہ پگھلانے کے بعد مرمت کر لی جاتی ہے -

آسانی سے جلنے والا کوئلہ استعمال کیا جاتا ہے - یوں جھونکا پیدا کرنے کے لیے بعض اوقات بھاپ پچکاری استعمال کی جاتی ہے اور جہاں یہ موجود ہو وہاں ہلکی قسم کا کوئلہ بھی کام میں لایا جا سکتا ہے جس کی وجہ سے ایندھن کے صرفہ میں بہت بچت ہوتی ہے - بھٹے کی بلند تپش پیدا کرنے کے لیے آگدان بڑا ہونا چاہیے - آگ کی گہرائی تقریباً ۱۰ انچ ہوتی ہے لیکن اینتھراسائٹ ایندھن کے لیے گہرائی اس سے بھی کم کی جا سکتی ہے - اس آخرالذکر ایندھن کے لیے آگدان کا رقبہ اور دود راہ کی اونچائی کم کیے جا سکتے ہیں -

بھروائی میں ۳ تا ۵ ہنڈرڈ ویٹ ڈھلواں لوہا اور حسب ضرورت ہتوڑا چھلکا (Fe_3O_4) ہوتا ہے -

اس طریقہ کو چار منزلوں میں تقسیم کر سکتے ہیں :—

(۱) پگھلانا :— اس میں ڈھلواں لوہا اگن پل پر رکھا جاتا ہے اور آگدان میں آگ سلگا کر قاصر کھول دیا جاتا ہے - سفید لوہے کے مقابلے میں رمادی لوہے کے لیے زیادہ تپش درکار ہے اور یہ بہت جلد نہایت ہی سیال حالت اختیار کر لیتا ہے - سفید لوہا اماعت کے قبل ایک لئی نما حالت میں سے گذرتا ہے

اس حالت میں زیادہ تر سلیکن، مینگنیز اور فاسفورس ہی کی تکسید عمل میں آتی ہے۔

(۲) **اُبال** — جب ساری دھات پگھل جائے تو تپش کم کرنے کی غرض سے قاصر بند کردیا جاتا ہے۔ دھات کے ذرا سخت ہونے پر اس میں چند آہنی آکسائیڈ شامل کیے جاتے ہیں (ہتھوڑا چھلکے، مل سنڈر[۵] وغیرہ) اور چند بوقت پگھلاؤ تیار ہوتے ہیں۔ اور ان کو دھات کے ساتھ خوب ملایا جاتا ہے۔ خبث کے آہنی آکسائیڈ اور بھٹے کی استرکاری دھات کے بقیہ سلیکن اور کاربن کو بہت تیزی کے ساتھ اکسا دیتی ہے جس کی وجہ سے دھات کی تپش بڑھتی ہے اور اس کی ساری سطح پر تیار شدہ کاربن مانا آکسائیڈ کے بلبلے دکھائی پڑتے ہیں۔ ہر ایک بلبلہ جب پھوٹتا ہے تو اس میں سے ایک چھوٹا سا شعلہ نمودار ہوتا ہے جس کو "بھٹائی گر کی بتی" کہا جاتا ہے۔ اس وقت بھٹائی گر لگاتار بھروائی کو کریدتا اور ملاتا رہتا ہے تاکہ سینڈر کے آہنی آکسائیڈ اچھی طرح لوہے کے ساتھ مل جائیں۔ اُبال بتدریج موقوف ہوتا ہے۔ اور دھات سخت اور خاموش پڑجاتی ہے۔ اس وقت اس کا کاربن بوجہ تحویل ایک فی صد سے بھی کم ہوجاتا ہے اور تیسری منزل شروع ہوتی ہے۔ بعض کارخانوں میں اس وقت "سطحی خبث" کا چھکر علیحدہ کیا جاتا ہے۔ (187)

(۳) **سودھنا** — اس منزل میں بقیہ کاربن اور مینگنیز کی علیحدگی عمل میں آتی ہے اور کچھ تھوڑے سے فاسفورس کی تکسید بھی ہوتی ہے۔ دھات کی لئی نما حالت کی وجہ سے کاربن مانا آکسائیڈ سے دھات کی حرکت دھیمی پڑجاتی ہے اس کو کھرچ کر اور کرید کر وقتاً فوقتاً توڑ لیا جاتا ہے اور خبث کو پگھلانے کی غرض سے قاصر کھول دیا جاتا ہے۔ سیال سینڈر غرق ہوتا ہے اور لوہے کے جلنے کی وجہ سے مال کی سطح پر چمکدار نقطے دکھائی پڑتے ہیں جس سے معلوم ہوجاتا ہے کہ "دھات تیار ہوگئی"۔

(۴) **گولہ سازی** — اب پٹواں لوہے کی لئی اور اسفنج نما ڈھیپے کے گولے (وزنی تقریباً ۷۰ پونڈ) بنالیے جاتے ہیں۔ اس وقت یہ گھڑائی کی کامل تپش پر ہوتے ہیں۔ ان کو تیار کرکے اگن پل تک لڑھکا کر قاصر بند کردیا جاتا ہے جس کی وجہ سے بھٹے کی ہوا دھواں دار اور محول بن جاتی ہے اور

۵ Mill Cinder

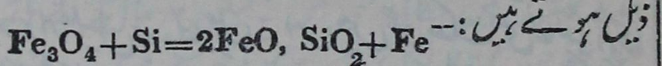
بڑی حد تک تکسیدی نقصان رُک جاتا ہے - یہ گولے ایک ایک کر کے نکالے جاتے ہیں اور ایک آہنی گاڑی پر رکھکر نچوڑ کل یا دُخانی ہتھوڑے کے قریب لائے جاتے ہیں جہاں ان کو دبانے سے لوہے کے ٹکڑے گھڑ کر آپس میں اچھی طرح مل جاتے ہیں اور خبث نچوڑا جاتا ہے -

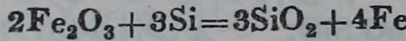
اس سارے عمل کے اختتام کے لیے تقریباً $1\frac{1}{2}$ گھنٹہ صرف ہوتا ہے جس میں پگھلانے کے لیے ۳۰ تا ۳۵ منٹ، ابال کے لیے ۱۰ تا ۱۵ منٹ صاف کرنے کے لیے ۱۰ تا ۲۰ منٹ اور گولہ بنانے اور نچوڑنے کے لیے ۲۰ تا ۳۰ منٹ صرف ہوتے ہیں - لیکن ان وقفوں میں تپش، مال کی صفائی یا تخلیص اور دیگر حالات کا لحاظ کرتے ہوئے کمی بیشی ہو سکتی ہے -

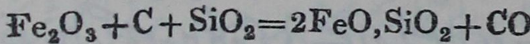
صفحہ (8

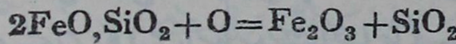
اس عمل سے لوہے میں بلحاظ تخلیص، تقریباً ۲ تا ۲۰ فی صد کمی واقع ہوتی ہے - سلیکائی ڈھلواں لوہے میں جو ملک اسکاٹلینڈ کے لوہارخانوں میں بالعموم استعمال ہوتا ہے، سب سے زیادہ کمی نمایاں ہوتی ہے -

مندرجۂ بالا طریقہ رمادی ڈھلواں لوہے کے لیے موزوں ہے - اس میں اصلی کاربن فرسا عامل، استرکاری اور خبث کے آہنی آکسائیڈ ہیں - ہوا کا اثر محض پگھلانے اور گولہ بنانے کی منزلوں میں ہوتا ہے - کیمیائی تعامل حسب ذیل ہوتے ہیں :-









تیار شدہ سلیکا آہنی آکسائیڈ سے مل کر خبث میں داخل ہوتا ہے اور کاربن بشکل کاربن مانا کسائیڈ (CO) خارج ہوتا ہے - مینگنیز اکسا کر MnO کی شکل میں خبث کے FeO کا قائم مقام ہوجاتا ہے اور خبث کو اور زیادہ سیّال کر دیتا ہے - فاسفورس بھی بوجہ تکسید آہنی فاسفیٹ بن کر خبث میں شامل ہو جاتا ہے - یہ بیشک ممکن ہے کہ اس کا کچھ حصہ بشکل آہنی فاسفائڈ خبث میں مذاب ہو کر شامل

ہوتا ہوگا جو بعد میں اکسا جاتا ہو۔

خشک پھٹائی — اس کا جدید طریقہ اول الذکر پھٹائی کے طریقہ کے مانند ہے، فرق صرف اتنا ہے کہ اس کے لیے سفید یا سودھا ہوا لوہا استعمال کیا جاتا ہے اور خبث بھی فوراً علٰحدہ کر دیا جاتا ہے تاکہ تہ "خشک" رہے۔ اسی وجہ سے عمل تیزی کے ساتھ نہیں ہوتا اور خبث کم مقدار میں تیار ہوتا ہے اس میں تپش بھی نسبتاً کم ہوتی ہے جب تک کہ گولہ بنانے کی منزل نہ آ پہنچے۔ دھات بھی پوری طرح سیّال حالت میں نہیں آتی اور اس میں کریدنی مسلسل چلائی جاتی ہے۔ کاربن فرسائی زیادہ تر بھٹی میں سے گزرتی ہوئی ہوا کے ذریعہ ہوتی ہے۔ سابق میں یہ عمل ریت کی تہ پر کیا جاتا تھا۔ استعمال شدہ دھات کی خاصیت کی وجہ سے اس طریقہ میں کم نقصان ہوتا ہے۔ یہ طریقہ ابتک بھی بعض مقامات میں مروج ہے جہاں بہترین یارکشائر کا لوہا تیار کیا جاتا ہے۔

ٹیپ سنڈر[۵] — یہ پھٹائی بھٹوں کا خبث ہوتا ہے جس میں لوہے کے اساسی سلیکیٹ کے ساتھ چونا، الومینا، مینگنیز آکسائیڈ اور فاسفورک ترشہ بمقدار قلیل ہوتے ہیں۔ اس میں گندھک بھی غالباً آہنی یا مینگنیزی سلفائیڈ کی شکل میں موجود ہوتی ہے۔ اس کی شکل سیاہ اور شکستگی دانہ دار ہوتی ہے۔ اس کا کیمیائی ضابطہ $2FeO, SiO_2$ ہو سکتا ہے۔ پھٹائی کے عمل میں یہ چیز حاملِ آکسیجن کا کام کرتی ہے اور ڈھلواں لوہے کے کھوٹ کو علٰحدہ کرتی ہے جس کے لیے اس کا فیرس آکسائیڈ پہلے اکسا جاتا ہے اور بعد میں تحویل ہو کر اپنی اصلی شکل اختیار کر لیتا ہے۔ اس میں تقریباً ۴۰ تا ۶۰ فی صد لوہا ہوتا ہے اور بھٹے سے نکال کر ریل کے آہنی ڈبوں میں بھر لیا جاتا ہے اس کو جھکر بھٹے میں گلا کر ایک ہلکا یعنی ادنیٰ قسم کا ڈھلواں لوہا یعنی سوختہ بیڑ (سنڈر پگ) تیار کیا جاتا تھا

صفحہ (189)

۵ Tap Cinder

لیکن اب اس سے "اساسی" ڈھلواں لوہا بنایا جاتا ہے۔

ڈھلواں لوہے کی گندھک پھٹائی یا سودھنے کے عملیات میں بذریعہ تکسید علیحدہ نہیں کی جا سکتی - لیکن اس کا ایک بڑا حصہ اذابت کی وجہ سے خبث میں شامل ہو جاتا ہے۔ اس کی علیحدگی میں وہ سب اسباب مدد دیتے ہیں جن سے عمل کی تاخیر ہو اور خبث سیال ہو جائے - اسی لیے خبث میں مینگنیز کا وجود اس عنصر کو علیحدہ کرنے میں مدد دیتا ہے کیونکہ اس کی وجہ سے صاف کرنے کی منزل دراز ہوتی ہے اور خبث پتلا ہو جاتا ہے۔ گندھک کو علیحدہ کرنے کے لیے مختلف ادویات فروخت کیے جاتے ہیں جن میں سے شافھوٹل[1] اور شیرر[2] کے سفوف ہیں - اول الذکر سفوف میں مینگنیز کے آکسائیڈ نمک اور چکنی مٹی ہوتے ہیں، اور آخر الذکر شئے میں کیلسیم کلورائیڈ نمک اور سوڈے کی راکھ ہوتی ہے۔

عمل پھٹائی میں جدید ترمیمات — جھکڑ پیدا کرنے کے لیے بھاپ پچکاری کے علاوہ اجرت و ایندھن کی بچت کے لیے مختلف آلات ایجاد ہوئے ہیں - حیلی کریدنیاں جو بھٹے کے ایک سرے سے دوسرے سرے تک کریدتی اور کھرچ سکتی ہیں اور جن کی حرکت دستی کریدنیوں سے مشابہت رکھتی ہے جدید بھٹوں میں لگائی گئی ہیں - لیکن بہرحال گولے ہاتھ ہی سے بنائے جاتے ہیں حیلی بھٹے جن کے خانے کی گردش سے گولے خود بخود تیار ہوتے ہیں، ایجاد ہوئے ہیں۔ ان میں سے سب سے زیادہ کامیاب بھٹہ ڈینک[3] کا ایجاد کردہ بھٹہ ہے جس کا بیان بڑی کتابوں میں ملیگا۔ پیرنو[4] کے بھٹے میں صرف چولھا گردش کرتا ہے اور اس کی گردش افقی سطح سے کچھ ذرا سی مائل ہوتی ہے۔

گیس سے گرم ہونے والے پھٹائی بھٹے بھی ایجاد ہوئے ہیں - سیمنس کے بازتکوین ان سے ملحق ہوتے ہیں۔

پھٹائی بھٹوں کی فاضل حرارت سے عام طور پر بھاپ بنائی جاتی ہے

---

[1] Schaffhautl [2] Scheerer [3] Dank

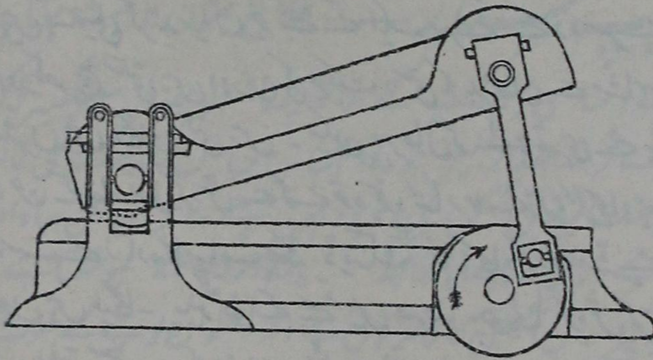
[4] Pernot

پیٹنا اور بیلنا - پھٹائی بھٹے میں سے فراہم کیے ہوئے پٹواں لوہے کے گولے اسفنج نما ہوتے ہیں جن میں خبث جذب رہتا ہے۔ ان کو پیٹنے سے لوہے کے ذرے آپس میں گھڑ جاتے ہیں اور خبث خارج ہوتا ہے اور اس عمل کی خوبی پر خبث سے لوہے کی بریت کا انحصار ہے (دیکھو شکل ۸۱)۔ اس عمل میں لوہے کو پیٹا یا نچوڑا جاتا ہے۔

دیکھو شکل ۸۱

شکل ۸۲ میں ایک مگر نچوڑ کل دکھائی گئی ہے۔ اس کے دو جبڑے ہوتے ہیں جن میں نیچے کا جبڑا بشکل نہائی قائم اور بالائی جبڑا بذریعہ کرینک اس کے اوپر کھلتا اور بند ہوتا ہے۔ آہنی گولہ کھلے ہوئے جبڑوں کے درمیان رکھا جاتا ہے اور جیسے جیسے خبث کے نکلنے سے اس کی جسامت کم پڑتی جاتی ہے ویسے ویسے اس کو جبڑوں کے پچھلے حصّے کی طرف ہٹا دیا جاتا ہے۔ مختلف اقسام کی نچوڑ کلیں مستعمل ہیں۔

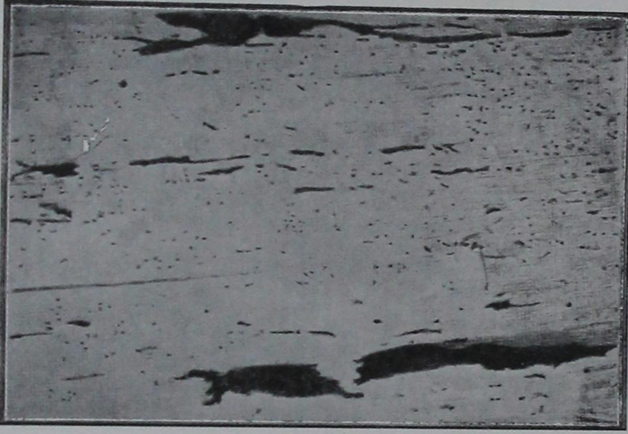
صفحہ (190)



شکل ۸۲

مشینی ہتوڑا شکل ۸۳ میں درج ہے۔ اس کا سر، وزنی ۴ تا ۱۰ ٹن بذریعہ کیم (جو سامنے کے گردشی پہیہ پر ہوتے ہیں) تقریباً پندرہ بیس انچ اوپر اٹھتا ہے اور نہائی پر رکھے ہوئے آہنی گولہ پر گرتا ہے۔ ایسی ضربیں اس پر فی منٹ ۶۰ تا ۱۰۰ اعداد پڑتی ہیں۔ شکمی ہتوڑوں میں کیم بیرم پہیہ اور انصاب کے درمیان

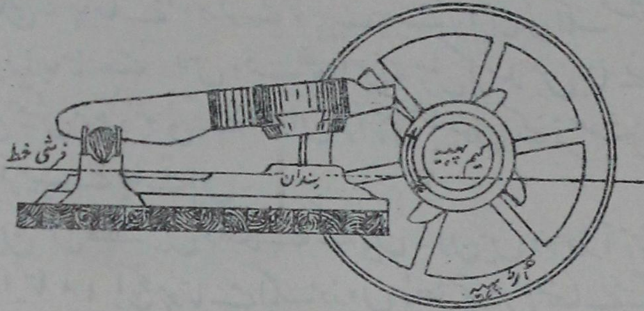
صفحہ (191)



شکل نمبر ۸۱- پٹواں لوہے میں خبث کا شمول (خرد بینی تصویر)

عمل کرتا ہے۔

مشینی ہتھوڑوں میں صرف یہ نقص ہے کہ شروع میں جبکہ گولہ نرم ہوتا ہے اس پر چوٹ اُتنی ہی پڑتی ہے جتنی کہ اس کے انجماد کے بعد۔



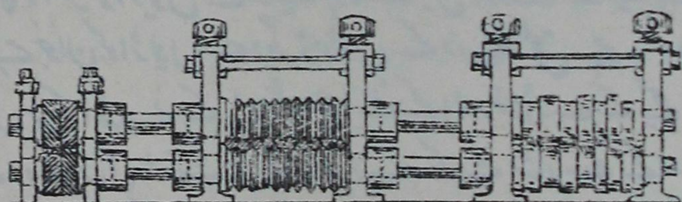
شکل ۸۳

آج کل اس کام کے لیے بھاپ ہتوڑوں کا استعمال بہت عام ہو رہا ہے۔ ان میں ایک اُلٹا انتصابی استوانہ ہوتا ہے جس کے فشارے کے ڈنڈے پر ایک "سر" یعنی ہتوڑا لگا ہوتا ہے جو انتصابی قائدوں کے درمیان کھسکتا ہے۔ اُستوانے میں بھاپ کا داخلہ کواڑیوں کے ذریعے ہوتا ہے جس کو روکنے کے لیے ایک دستی بیرم موجود ہے جو ان کواڑیوں سے دیگر ڈنڈوں کے ذریعے ملحق ہے۔ دو ضربی ہتوڑوں میں سر کو اٹھانے کے لیے اُستوانے کے اندر فشارے کے نیچے بھاپ دیجاتی ہے اور ضرب کی شدت میں اضافہ کرنے کے لیے فشارے کے اوپر بھی بھاپ کا داخلہ ہے۔ یک ضربی ہتوڑوں میں بھاپ صرف سر کو اٹھانے کے لیے اُستوانے کے اندر فشارے کے نیچے داخل ہوتی ہے اور یہ اٹھنے کے بعد خود بخود اپنے وزن سے گر پڑتا ہے۔ گھڑائی کے کام کے لیے اول الذکر دخانی ہتوڑے زیادہ موزوں ہیں۔

کاریگروں کے پاؤں اور چہرہ پر آہنی محافظ اور نقاب لگائے جاتے ہیں

تاکہ ان کو خبث کی چنگاریوں سے اذیت نہ پہنچے ۔ گولے کو نہائی پر رکھ کر پہلے چند ہلکی ضرب لگائی جاتی ہیں ۔ اس کے لیے ہمر کے گرنے کے کچھ ہی قبل فشارے کے نیچے تھوڑی سی بھاپ داخل کردی جاتی ہے تاکہ بھاپ کے منہ سے ضرب کی قوت کم پڑجائے ۔ اس کے بعد ضرب کی قوت بتدریج بڑھائی جاتی ہے اور ہر ضرب پر گولے کو گھمایا جاتا ہے جب تک کہ کل خبث خارج نہ ہو جائے، اور گولے کو پیٹ پیٹ کر اس کی ایک مستطیل شکل کا کندہ تیار کرلیا جاتا ہے ۔ اس وقت بھی اس کو بیل کر سلاخیں بنانے کے لیے اس میں کافی تپش موجود ہوتی ہے اور ان کو آہنی تختیوں کے فرش پر کھسکا کر بیلنوں کے قریب لے جاتے ہیں ۔

یہ بیلن شکل ۸۴ میں دکھلائے گئے ہیں ۔ ان میں دو جوڑ آہنی بیلن، جن کا قطر ۱۵ تا ۱۸ انچ ہوتا ہے ایک موزوں ڈھانچہ میں بٹھائے گئے ہیں ۔ نیچے کا بیلن راست طور پر بذریعہ دخانی انجن (فی زمانہ بذریعہ برقی موٹر) چلایا جاتا ہے ۔ ان بیلنوں میں ایک جوڑ بیلن ایسے ہوتے ہیں جن میں ۷ نما نالیوں کا ایک سلسلہ بنا ہوتا ہے، جن کی جسامت بتدریج کم ہوتی جاتی ہے ۔ ان کو تشکیلی بیلن کہینگے بیلنوں کی دوسری جوڑی میں مستطیل نالیاں ہیں جن کو تکمیلی بیلن کے نام سے موسوم کیا گیا ہے ۔



شکل ۸۴

تشکیلی بیلنوں کی نالیوں میں چھینی کے کھانچے بنے ہوتے ہیں تاکہ بیلنے میں آہنی اینٹوں کے لیے اچھی گرفت ہو ۔ اینٹ کو پہلے بیلن کی سب سے چوڑی نالی میں

سرے کے رُخ ٹھیلا جاتا ہے اور جب وہ اس میں سے گذر کر دوسری طرف باہر نکل آئے تو اس کو اٹھا کر اوپر کے بیلن پر سے واپس کیا جاتا ہے۔ اس کے بعد اس کو دوسری نالی میں سے گزارتے ہیں اور یہ عمل اُس وقت تک دُہرایا جاتا ہے جب تک کہ وہ حسب منشا شکل نہ اختیار کرے۔ اس کے بعد اس کو تکمیلی بیلنوں کی مستطیل نالیوں میں سے گذار کر اس کی پٹریاں (یعنی چپٹی سلاخیں) تیار کر لی جاتی ہیں۔ یہ پٹریاں پھٹائی سلاخیں کہلاتی ہیں۔ اور ان کے جملہ وزن کے مطابق پھٹائی گر کو اجرت ملتی ہے۔ اس دھات کی شکستگی چکدار اور قلمی یا دانہ دار ہوتی ہے۔ بیلن کی رفتار تقریباً ۷۰ چکر فی منٹ ہوتی ہے۔ بیلنوں کی سطح اور اُن کی مسندوں کو ٹھنڈا کرنے کے لیے ان پر پانی کی پھوار ہوتی ہے۔

پھٹائی سلاخیں ساخت میں یکساں نہیں ہوتیں۔ ان میں خبث کے ریزے باقی رہ جاتے ہیں۔

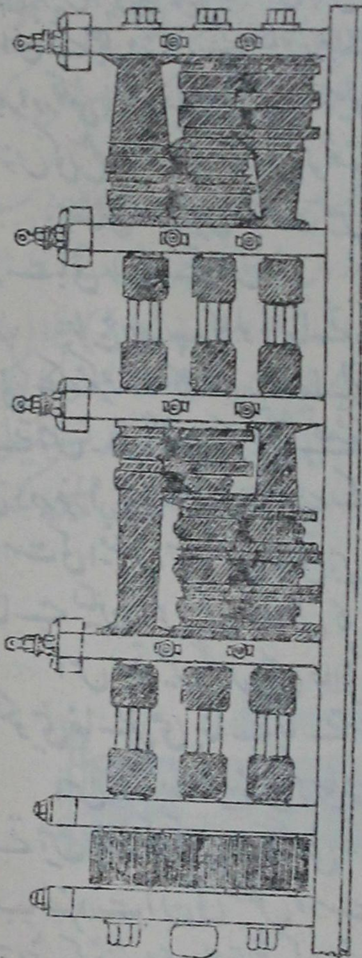
تاج چھاپ کا لوہا بنانے کے لیے پھٹائی سلاخوں سے مناسب لمبائی کے ٹکڑے کاٹ لیے جاتے ہیں اور ان کے گٹھے بنا کر تار سے باندھے جاتے ہیں۔ ان گٹھوں کو ٹل بھٹے میں گھڑائی کی کامل تپش پر گرما کر نکال لیتے ہیں اور فوراً ہی بھاپ ہتوڑے کے نیچے رکھ کر بیلنے کے لیے اس کی مناسب جسامت کی اینٹیں تیار کر لی جاتی ہیں۔ ٹل بھٹہ، پھٹائی بھٹہ سے مشابہت رکھتا ہے لیکن اس میں دُودنل کا پُل نہیں ہوتا۔

اس بھٹہ میں گیس بھی جلائی جاسکتی ہے اور بعض اوقات اس کے لیے بازتکوینی خانے بھی بنائے جاتے ہیں۔

اس کے بعد اینٹوں کو بیلنوں میں دیتے ہیں جن میں دو جوڑ بیلن ہوتے ہیں یعنے تشکیلی اور تکمیلی۔ اینٹوں کو پہلے تشکیلی بیلنوں میں دے کر حسب ضرورت ان کی شکل درست کی جاتی ہے جس کے بعد تکمیلی بیلنوں میں گول تراش کے ڈنڈے، مربع تراش کی سلاخیں، زاویے اور دیگر اشکال کمل کیے جاتے ہیں۔ تکمیلی بیلن ٹھنڈک سختائے ہوئے لوہے کے بنائے جاتے ہیں جن میں نالیاں نہایت ہی صحت کے ساتھ، خرادی جاتی ہیں۔ بعض اوقات بیلنوں سے نکلنے کے بعد سلاخوں کو کاٹ کر اُن کے گٹھے تیار کیے جاتے ہیں جو دوبارہ گرمائے اور

بیلے جاتے ہیں۔ اس کا بہترین لوہا (یعنی نمبر ۳ لوہا) تیار ہوتا ہے۔ اگر اس طرح دوبارہ اس کے گٹھے بنا کر گرمایا اور بیلا جائے تو تجارتی بہترین بہترین لوہا تیار ہوگا۔

دوبارہ گرم کرنے پر جو آہنی آکسائیڈ بنیگا وہ بھٹے کے بستر کی ریت سے مل کر خبث بنالیگا جو دود راہ کے ایک سوراخ سے، جس طرف کہ بستر کا میلان ہو نکلتا رہتا ہے۔ اس کو فلوسینڈر یا مل بھٹے کا خبث کہا جاتا ہے۔ اس میں فیرس سلیکیٹ کے علاوہ آہنی آکسائیڈ کا بہت بڑا حصہ موجود رہتا ہے اور اس کی شکستگی چمکدار اور قلمی وضع کی ہوتی ہے۔



شکل ۸۵ - ریل بنانے کے منضد بیلن

ملکے کام بنانے کے بیلنوں میں، کام کی رہبری کرنے کی مختلف تدابیر ہیں جو قائد لوہے کہلاتے ہیں۔

تختی بیلنے کے لیے سادہ بیلن استعمال کیے جاتے ہیں۔ اینٹ ایک ہی سمت میں ضروری چوڑائی کے حصول تک بیلی جاتی ہے جس کے بعد اس کو ایک زاویہ قائمہ پر پلٹا کر حسب خواہش موٹائی حاصل ہونے تک اس نئی سمت میں بیلتے ہیں۔

۹ Flue Cinder

صفحہ

بیلنوں کے سرے عمودی ستونوں کے اندر مسند میں ہوتے ہیں اور بیلنوں کا باہمی فاصلہ برقرار رکھنے کے لیے ان ستونوں پر بولٹ ہوتے ہیں جو بالائی بیلن کی مسند کو دبا رکھتے ہیں۔ تختی یا چادر بیلنے میں ان کا باہمی فاصلہ ہر مرتبہ گزارنے کے بعد کم کیا جاتا ہے جس کے لیے ان دونوں بولٹوں کو برابر برابر کستے ہیں۔ اوپر کا بیلن متوازن ہوتا ہے۔ تشکیلی بیلن دانہ دار لوہے سے تیار کیے جاتے ہیں لیکن تکمیلی بیلن سطح پر ٹھنڈک سنجائے جاتے ہیں۔ بڑی تختیوں کے تیار کرنے کی ملوں میں الٹ چال گیرے لگے ہوتے ہیں یا ان کے عوض الٹ چال انجنوں سے چلائے جاتے ہیں تاکہ بیلی ہوئی چادر کو بیلن کے اوپر سے واپس کرنے کی ضرورت نہ پیدا ہو۔

پتلی چادروں کی تیاری کا طریقہ یہ ہے: جتنی پتلی چادر بیلی جا سکے اس کو لے کر دوہرا کر لیا جاتا ہے اور اس مرکب چادر کو بیلنوں میں سے دوبارہ گزارا جاتا ہے بعض اوقات اس طریقے سے سولہ سولہ چادریں وقتِ واحد میں بیلی جا سکتی ہیں (دیکھو ٹین کی چادر کی تیاری)۔

ہلکے کام کے بیلنے میں یہ دیکھا گیا ہے کہ اس کو دوبارہ واپس لے جا کر بیلنوں میں دینے تک وہ ٹھنڈا پڑ جاتا ہے۔ اس لیے ایسے کام کے لیے سہ منزلہ بیلن استعمال کیے جاتے ہیں جن میں سے بیچ کے یعنی درمیانی بیلن کو انجن سے چلاتے ہیں۔ دوسرے دو اس کے ساتھ بذریعہ گیرائی چلتے ہیں کام کو پہلے نیچے کے جوڑے میں سے گزار کر اس کو اوپر کے جوڑے میں سے واپس کرتے ہیں، یعنی اس کو ہر دو سمتوں میں بیلا جاتا ہے۔

صفحہ (

سہ منزلہ مل[5] (Mill) جب بھاری کام کے لیے استعمال کی جائے تو اس میں اونچی نیچی ہونے والی میزیں لگی ہوئی ہیں جن پر بیلن سے نکلنے کے بعد لوہا آ ٹھیرتا ہے۔ تکمیل شدہ کام کو بیلنے کے لیے ۸ تا ۲۸ انچ قطر کے بیلن ہوتے ہیں۔

پٹواں لوہے کو بیلنے کی وجہ سے لوہے کے ذرے آپس میں گھٹ کر لمبے پڑ جاتے ہیں جس سے اس کی ساخت ریشہ دار ہو جاتی ہے اور جتنی مرتبہ اس کے گٹھے بنا کر گرمایا اور بیلا جائے اتنی ہی زیادہ یہ ساخت نمایاں ہوگی۔ علاوہ ازیں اس عمل سے

۵ بیلن مشین

دھات میں یکسانیت بھی پیدا ہوتی ہے۔

متورّق یا پٹواں لوہے کی ترکیب

کاربن	۰٫۱	تا	۰٫۳
سلیکن	شائبے	تا	۰٫۱
فاسفورس	۰٫۰۴	تا	۰٫۲
گندھک	۰٫۰۲	تا	۰٫۱۵
مینگنیز	شائبے	تا	۰٫۲۵
لوہا	۹۹٫۱	تا	۹۹٫۸

جلا ہوا لوہا۔ جب تکسیدی ہوا میں رکھ کر لوہے کو بہت بلند تپش پر گرمایا جائے تو اس کا تورّق زائل ہو جاتا ہے۔ ایسے لوہے کو جلا ہوا لوہا کہینگے۔ غالباً اس کی وجہ یہ ہو کہ ایسی صورت میں لوہے کا ایک فیلی آکسائیڈ بن جاتا ہو۔

پٹواں لوہے کے تجارتی اقسام۔ (تاج)

چھاپ لوہا معمولی قسم کا لوہا ہے۔ مرچنٹ بار کو بنانے کے لیے پھٹائی ڈنڈوں کو ایک مرتبہ گٹھا بنا کر دوبارہ گرمایا اور بیلا جاتا ہے۔ بیسٹ کو دو مرتبہ اور بیسٹ بیسٹ کو تین مرتبہ۔ ٹربل بیسٹ کو چار مرتبہ گٹھا بنا کر بیلا جاتا ہے۔

پٹواں لوہے کی کترن کو "گولہ سازی" کے بھٹے میں گھڑائی کی تپش تک گرما کر سکریپ بار (یعنی کترن لوہے کے ڈنڈے) تیار کیے جاتے ہیں۔ یہ بھٹہ پھٹائی بھٹہ کی شکل کا ہوتا ہے اور اس کا خبث گولہ سازی کے بھٹے کا خبث کہلاتا ہے۔ اس لوہے کی ساخت میں یکسانیت نہیں ہوتی۔

دیکھو شکل ۸۵ (ا)



شکل نمبر ۸۵ (ا) ـ بیش گرمایا فولاد

باب (۱۱)

فولاد

زمانہ سابق میں لفظ فولاد اُن ہی آہنی دھاتوں کا نام تھا جو تپا کر سُرخ کرنے کے بعد ٹھنڈے پانی میں بجھانے سے سخت پڑجاتی ہیں۔

لیکن زمانہ جدید میں بیسیمری طریقہ سے ایسی نرم دھات تیار ہوتی ہے جس میں کاربن بمقدارِ قلیل ہوتا ہے لیکن اس دھات میں پِٹواں لوہے کی سی ریشہ دار ساخت نہیں دکھائی پڑتی۔ ایسی قسمیں، جن میں کاربن کا جزو ۳ء۰ فی صد سے زائد ہو، فولاد کی طرح بہت کچھ سخت پڑجاتی ہیں لیکن اگر کاربن کا تناسب اس سے کم ہو تو یہ بات نہیں پیدا ہوتی۔ آج کل دیگر طریقے بھی ایجاد ہوئے ہیں جن سے ایسی نرم دھات پیدا ہوتی ہے اور لفظ فولاد اصطلاحاً مختلف اقسام کی آہنی دھاتوں کے لیے استعمال کیا جارہا ہے جن کی خاصیتوں میں بہت بڑا فرق ہوتا ہے۔ ان میں سے بعض اقسام کے فولاد، پِٹواں لوہے سے بھی زیادہ نرم ہوتے ہیں۔

چونکہ سختانے کی خاصیت کا انحصار شامل شدہ کاربن کی مقدار پر ہے، اس لیے فولاد کی تجنیس وتبویب، کاربن کی مقدار کے لحاظ سے ہونی چاہیے۔ ایسا فولاد جس میں کاربن ۵ء۰ فی صد سے کم ہو، اس کو نرم فولاد کہینگے۔

خالص فولاد میں ۵ء۰ تا ۵ء۱ یا ۷ء۱ فی صد کاربن ہوگا۔ ان کی خاصیتوں میں تفرق کرنے کے لیے ان کے مختلف نام دیے گئے ہیں جو طریق تیاری پر مبنی ہیں، مثلاً بیسیمری فولاد، سیمنس یا کھلے چولہے کا فولاد وغیرہ۔ ان میں سے بعض فولادوں میں صرف ۰۸ء۰ فی صد کاربن ہوتا ہے جو کہ پٹواں لوہے کے کاربن کی مقدار سے بھی کم ہے۔ لیکن فولاد اور پٹواں لوہے کے درمیان فرق صرف اتنا ہے کہ فولاد کی ساخت میں ریشہ نہیں ہوتا، اور زیادہ یکسانیت پائی جاتی ہے، اور وہ سیال حالت میں تیار ہوتا ہے، جس کے بعد اس کے کندے ڈھالے جاتے ہیں۔

فولاد — کاربن کی مقدار میں جتنا اضافہ ہوگا، فولاد کی ساخت اتنی ہی مہین ہوتی جائیگی۔ لیکن حیلی عمل یعنی بغیر گرمائے ہوئے پیٹنے سے بھی اس کی ساخت پر اثر پڑتا ہے۔ سخت فولاد کی شکستگی یکساں اور نہایت ہی باریک دانہ دار اور بھورے رنگ کی ہوتی ہے جو سختانے پر ہلکی سفید ہوجاتی ہے۔ صفحہ (197)

فولاد نہایت ہی متورق ہوتا ہے۔ لیکن اس کے گھڑنے میں نسبتاً بہت احتیاط لازمی ہے اور گھڑائی کی تپش بھی پٹواں لوہے سے کم ہونی چاہیے ورنہ فولاد جل کر خراب ہوجائیگا۔ جس فولاد میں کاربن ۲۵ء۱ فی صد سے کم ہو اس کو گھڑ سکتے ہیں۔ گھڑائی کے لیے دونوں سطحیں صاف ہونی چاہییں یعنی ان پر تکسیدی چھلکے موجود نہ ہوں۔ اس لیے ان چھلکوں کو گھولنے اور سطحوں کو صاف کرنے کی غرض سے، بوقت گھڑائی سہاگہ اور اس کا دسواں حصہ نوشادر کا آمیزہ استعمال کیا جاتا ہے۔

نرم حالت میں فولاد کی کثافتِ نوعی ۸۶۲ء۷ تا ۸۱۳ء۷ ہوتی ہے جو سختانے پر ۸۵۵ء۷ تا ۷۰۵ء۷ ہوجاتی ہے جس سے ظاہر ہے کہ سختائی کے عمل میں پھیلاؤ ہوتا ہے۔

اس کا نقطۂ اماعت کاربنی تناسب سے مطابقت رکھتا ہے۔ نرم ترین فولاد ۱۵۳۰° مئی پر پگھلتا ہے اور سخت ترین تقریباً ۱۳۵۰° مئی پر۔

نرم فولاد کا لوچ ۲۲ ٹن فی مربع انچ ہے لیکن سختائے ہوئے فولاد کا لوچ ۷۰ ٹن سے بھی تجاوز کر جاتا ہے۔ پٹواں لوہے کے مقابلے میں اس میں زیادہ لچک ہوتی ہے اور اس کا تمدد تقریباً بہترین ڈھلواں لوہے کے برابر ہوتا ہے بتناؤ میں

پٹواں لوہے سے نرم فولاد کا تطول اور انقباض رقبہ زیادہ ہوتا ہے۔ سخت قسموں میں تطول بہت کم پایا جاتا ہے لیکن ان کی لچک کی انتہا بہت بڑھ جاتی ہے۔

سختانا اور آب دینا۔ فولاد کی سختائی کا انحصار کاربن کی مقدار پر اور شرح و طریقۂ تبرید پر ہے۔

پانی میں بجھانے کے عوض پارے یا حرارت کے کسی اچھے موصل میں بجھانے سے زیادہ سختی اور بھوٹک پن پیدا ہوتا ہے۔ تیل میں بجھانے سے کچھ سختی تو ضرور نمودار ہوتی ہے لیکن چونکہ وہ حرارت کا اچھا موصل نہیں ہوتا اس لیے اس میں بجھانے سے فولاد بھوٹک نہیں پڑتا، جس کی وجہ سے فولاد کے تغشی استحکام میں اضافہ ہوجاتا ہے۔ اس عمل کو ”تیل میں سختانا“ کہینگے۔ بندوق کی نالیاں اسی طریقہ پر سختائی جاتی ہیں۔

سختائے ہوئے فولاد کو ایک عرصہ تک بلند تپش پر رکھ کر آہستہ آہستہ ٹھنڈا کرنے سے اس میں نرمی پیدا ہوجاتی ہے۔ اس عمل کا نام ”تپا نرمانا“ہے۔

جس فولاد میں سختائی کے عمل سے بھوٹک پن پیدا ہوجائے اس میں مضبوطی پیدا کرنے کے لیے اس کو سرخ تپش تک گرما کر اس کی سختی کسی قدر دور کی جاسکتی ہے اور اس میں لچک بھی عود کر آتی ہے۔ جتنی زیادہ تپش پر اس کو گرم کیا جائے اتنی ہی زیادہ کمی پہلی سختائی میں واقع ہوگی۔ اس عمل کو ”آب دینا“ یا نرم کرنا کہا جاتا ہے۔ سخت فولاد کی سطح کو صاف کرکے پالش کرو اور اس کو بتدریج ہوا میں گرم کرو۔ پہلے تو اس پر زردی مائل رنگ دکھائی دیگا جو ہلکا زرد، سنہری، زرد گندمی، گندمی اور بینگنی دھبے دار، بینگنی، بنفشئی اور آخر میں نیلا پڑ جائیگا۔ ان رنگوں سے اس کی تپش کا اندازہ کیا جاسکتا ہے اور کاٹنے کے آلات اور دیگر ہتیاروں کو آب دیتے ہوئے کاریگر کو ان رنگوں سے معلوم ہوجاتا ہے کہ کس وقت اس فولاد کو بجھانا لازمی ہے۔

غالباً یہ رنگ آکسائڈ کی ایک نہایت ہی پتلی جھلی کے بننے سے نمودار ہوتے ہوں۔ جو سختی ان رنگوں سے ظاہر ہوتی ہے اس کا انحصار فولاد کی نوعیت پر ہوتا ہے۔

ؔ annealing

مندرجۂ ذیل ایک جدول ہے جس میں مختلف رنگ اور ان کی تپش اور مختلف اشیا جن کو اس تپش پر گرم کر کے آب دیا جاتا ہے، بیان کی گئی ہیں:-

۲۲۰° مئی زردی مائل رنگ: نشتر، اُسترے اور جراحی کے آلات۔

۲۳۰° " ہلکا زرد: آلاتِ جراحی اور استرے۔

۲۴۵° " سنہری زرد: چاقو، لکڑی کاٹنے کے آلات، شہ پیچ وپیچ کاٹ ڈھبریاں۔

۲۵۵° " گندمی: سرد چھینی، کلہاڑی۔

۲۶۵° " گندمی رنگ مع بینگنی دھبے: کلہاڑی، رندے کے پلّے قلمتراش۔

۲۷۵° " بینگنی: دسترخوانی چاقو، بڑی قینچیاں، وغیرہ۔

۲۹۵° " بنفشئی: تلوار، گھڑی کی کمانی، لکڑی میں سوراخ کرنے کے برمے۔

۳۲۰° " کامل نیلا: دستی اور مشینی آرے۔

حرارتی عمل سے لوہے کی ساخت میں تبدیلی پیدا ہوتی ہے اور اس کے ساتھ کاربن کا طرزِ وجود بھی تبدیل ہو جاتا ہے۔ اس کی وجہ سے فولاد کی سختی اور دیگر طبیعی خاصیتوں میں تبدیلی واقع ہوتی ہے۔

خالص لوہے کو ۸۸۰° مئی پر گرم کرنے سے اس کی سالمی ساخت میں تبدیلی واقع ہوتی ہے اور وہ ایک نئی بہروپی شکل اختیار کر لیتا ہے۔ اسی طرح زرد فاسفورس، موم نما بہت آتش گیر اور زہریلا ہوتا ہے لیکن اس کو ۲۴۰° مئی پر گرم کرنے سے اپنی ایک بہروپی شکل میں تبدیل ہو جاتا ہے جو ایک نقلماً غیر آتش گیر سُرخ سفوف ہوتا ہے اور زہریلا نہیں ہوتا۔ لوہا بھی اسی طرح بہروپی شکل اختیار کرتا ہے جس کی خاصیتیں بالکل ہی جداگانہ ہوتی ہیں۔ معمولی لوہا جس پر کوئی عمل نہ کیا گیا ہو، بتدریج سرد ہونے پر "الفا" (∝) لوہا کہلاتا ہے اور اس کی بہروپی شکل جس میں وہ گرم کرنے پر یا بعض عملیات سے مستقل طور پر تبدیل کیا جا سکتا ہے وہ گیما (Gamma) لوہا کہلاتا ہے۔

آہنی کاربائڈ گیما لوہے میں بہ آسانی گھل جاتا ہے اور اس میں محلولی یکسانیت کے ساتھ تقسیم ہوتا ہے۔ الفا لوہے میں کاربائڈ حل نہیں ہوتا، اس لیے جب گیما لوہا الفا لوہے میں تبدیل ہوتا ہے تو کاربائڈ علیحدہ ہو جاتا ہے۔ خالص لوہے میں یہ تبدیلی تقریباً ۸۸۰° مئی پر واقع ہوتی ہے لیکن اس تبدیلی کی تپش پر بعض عناصر کا اثر پڑتا ہے

صفحہ (199)

جو ان کی مقدار پر منحصر ہے۔

تمثیلاً، کاربن کی فی صد مقدار میں اضافہ کرنے سے تبدیلی کی تپش کم ہوجاتی ہے حتیٰ کہ ۰٫۸۹ فی صد کاربن سے، جو ۱۳٫۲ فی صد کاربائڈ کے مطابق ہے (دیکھو صفحہ ۱۵۷)، سب سے کم تپش تبدیلی (تقریباً ۶۹۰ مئی) حاصل ہوتی ہے محض کاربن کی مدد سے تبدیلی کی تپش اس سے کم نہیں کی جاسکتی۔

گاما سے الفا، اور الفا سے گاما کی تبدیلی گرم اور ٹھنڈا کرنے پر تقریباً مقررہ تپش پر ہوتی ہے۔ کاربن میں جتنی کمی ہوگی اتنا ہی نقطۂ تبدیلی ۸۸۰° مئی کی تپش کے قریب ہوگا۔

جس لوہے میں کاربن موجود ہو، اگر اس کو نقطۂ تبدیلی سے بلند تپش پر گرمایا جائے تو اس کا کاربائڈ بشکل محلول ہوگا، لیکن اِس کو بغیر بجھائے ہوئے اگر بتدریج ٹھنڈا کیا جائے تو جس وقت دھات کی تپش نقطۂ تبدیلی سے کم ہوجائیگی اُسی وقت دھات سے کاربائڈ علیحدہ ہو جائیگا۔ اگر دھات کو نقطۂ تبدیلی سے اوپر بجھایا جائے تو کاربائڈ گھُلا ہوا ہی رہیگا کیونکہ سرد دھات کی استوار سالمی حالت اس بات کی اجازت نہیں دیتی کہ کاربائڈ علیحدہ ہو سکے یعنی کاربائڈ کا حل رہنا دھات کی سختی اور دیگر خاصیتوں پر اپنی مقدار کے مطابق اثر رکھتا ہے۔ ٹھنڈا کرنے سے نقطۂ تبدیلی پر حرارت نمودار ہوتی ہے۔ خالص لوہے میں یہ حرارت بہت ہی کم مقدار میں نکلتی ہے۔ یہ وہ توانائی ہے جو دھات کی سالمی ساخت کی تبدیلی میں نمودار ہوتی ہے۔ اس کو نازک آلات کی مدد سے محسوس کیا جاسکتا ہے۔

کاربن آمیز لوہے (یعنی فولاد) میں ۰٫۸۹ فی صد کاربن تک اس حرارت کی مقدار میں اضافہ ہوتا رہتا ہے۔ جن فولادوں میں کاربن ۰٫۱۰ فی صد سے زاید ہو، یہ حرارت دکھائی پڑتی ہے۔ اگر ایسے فولاد کی ایک پٹری سرخ تپش تک گرمائی جائے اور کسی تاریک مقام میں رکھ کر بتدریج ٹھنڈی کی جائے تو معلوم ہوگا کہ دھات ٹھنڈی ہوکر سیاہ ہونے کے بعد یکایک نمایاں طور پر سُرخ پڑجاتی ہے جس کے بعد وہ معمولی طور پر ٹھنڈی ہوتی رہتی ہے۔

جن فولادوں میں اس سے بھی کم مقدار میں کاربن ہو، ان میں بھی یہ حرارت نمودار تو ضرور ہوتی ہے لیکن نمایاں ہونے کے لیے کافی نہیں ہوتی۔

خود گرمائی کا یہ مظہر "بازحراریت" کے نام سے موسوم ہے ۔ جس تپش پر یہ نمودار ہو، وہ دھات کی بہروپی تبدیلی کی علامت ہے ۔ کاربن آمیز فولادوں میں زیادہ حرارت کاربائڈ کی علحدگی کی وجہ سے نمایاں ہوتی ہے ۔

دھات کو تپانے پر اس میں اُتنی ہی حرارت جذب ہوتی ہے جتنی کہ اس کو ٹھنڈا کرنے پر نمودار ہوتی ہے ۔ اسی وجہ سے کسی دھات کو گرم کرنے پر نقطۂ تبدیلی کے قریب، تپش کے باقاعدہ اضافہ میں رکاوٹ پیدا ہو جاتی ہے ۔

اگر کسی فولاد کو تھوڑی دیر تک نقطۂ تبدیلی یعنی نقطۂ بازحراریت سے اوپر رکھا جائے اور اس کے بعد اس کو بجھایا جائے تو وہ سخت پڑ جاتا ہے ۔ اگر اس نقطہ سے کمتر تپش تک گرما کر بجھایا جائے تو وہ سخت نہیں پڑتا ۔

کاربن کے علاوہ دیگر اشیا بھی بازحراریت کی تپش یعنی سختائی کی تپش پر اثر رکھتی ہیں ۔ مینگنیز، اگر کافی مقدار میں ہو تو تپشِ تبدیلی کو معمولی تپش سے کم کر دیتا ہے اور دھات مستقل طور پر سخت ہو جاتی ہے ۔

دیگر دھاتیں بھی اسی قسم کا اثر رکھتی ہیں ۔ ان کے اثرات ہی پر تراشنے کے فولادی آلات کی خود سختائی کی خاصیت کا انحصار ہے ۔

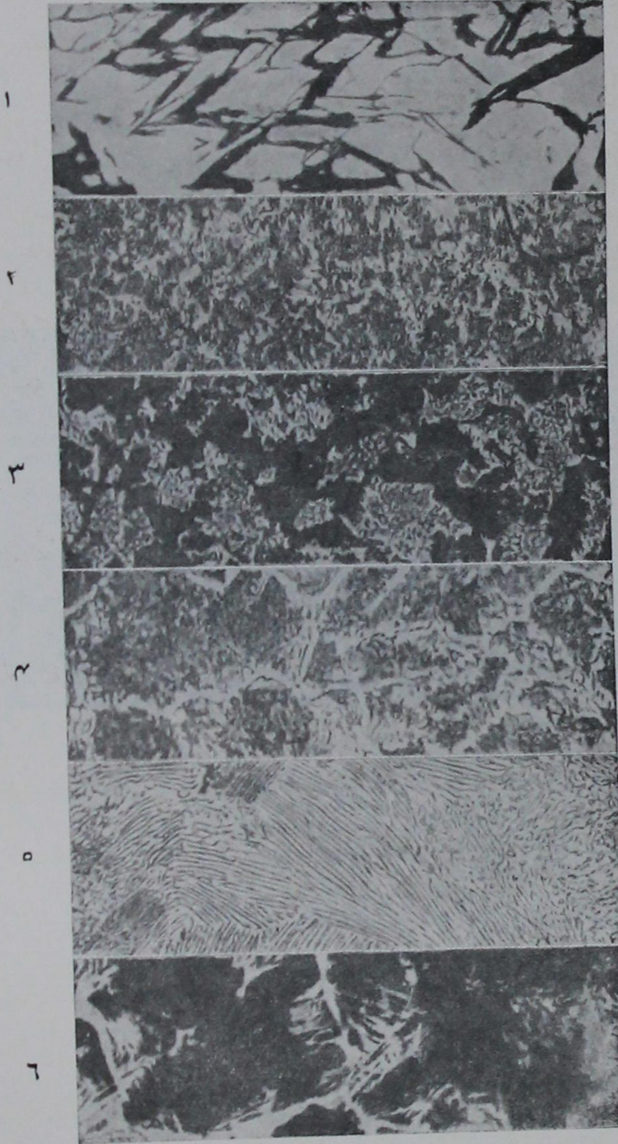
شکل ۸۶ میں فولاد کو مختلف طریقوں سے بجھا کر دکھلایا گیا ہے ۔

(۱) اس فولاد میں ۱٫۵ فی صد کاربن موجود ہے اور اس کو ۱۱۰۰° مئی تک گرما کر برف کے پانی میں بجھایا گیا ۔ دھات کی ساری کیست میں کاربائڈ یکسانیت کے ساتھ پھیلا ہوا دکھائی پڑتا ہے ۔ دھات کی اس ساخت کو "آسٹنائٹی" ساخت کہینگے ۔ یہ دھات (۲) سے نرم تر اور زیادہ مضبوط ہوتی ہے ۔

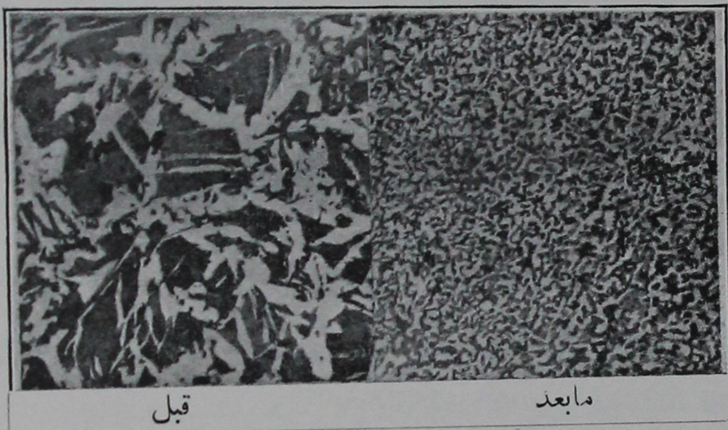
(۲) یہ ساخت "مارٹنسائٹی" ساخت کے نام سے موسوم ہے ۔ دھات ۸۸۰° مئی سے بلند تپش پر بجھائی گئی اور وہ اپنی سخت ترین اور پھوٹک حالت میں موجود ہے ۔ سفید دھبے جو دکھائی دیتے ہیں وہ کاربائڈ ہے جس کو دھات نے دوبارہ حل نہیں کیا ۔

دیکھو شکل ۸۶

martensitic ؎ austenitic ؎



شکل نمبر ۸٦- حرارتی عمل سے فولاد کی ساخت میں تغیر



شکل نمبر ۸۷ - فولادی گھڑائی کی خرد بینی تصویر جس سے حرارتی عمل کا اثر ظاہر ہوتا ہے۔

صفحہ (01

(۳) اس میں مارٹنسائٹی اور پرلائٹی حالتوں کی درمیانی ساخت ہے ۔ اس میں کاربائڈ کی علیحدگی شروع ہوئی ہے لیکن اس نے کوئی خاص باقاعدہ شکل اختیار نہیں کی ۔ اس ساخت کو "ٹروسٹائٹی"[۱] ساخت کہینگے ۔ فولاد اس حالت میں نہایت ہی لچکدار ہوتا ہے ۔

(۴) بھی وہی فولاد ہے جس کو بتدریج ٹھنڈا کیا گیا ہے ۔ دانوں کو ملفوف کیے ہوئے ایک سفید چیز دکھائی پڑتی ہے جو فاضل "سیمنٹائٹ"[۲] Fe_3C ہے ۔ یہ مرکب بوقتِ تبرید ایک ایسی دھات سے علیحدہ ہوا جس میں ۰٫۸۹ فی صد کاربن تھا ۔ کاربن کی یہ مقدار نقطۂ باز حراریت پر محلول میں موجود رہنے والی اعظم ترین مقدار ہے ۔

(۵) میں دانوں کی ورقہ دار اندرونی ساخت (پرلائٹ) کا بیش مکبر منظر ہے ۔ اس میں الفا لوہے اور سیمنٹائٹ کے متبدل پتر دکھائی دیتے ہیں ۔ فولاد اس میں اپنی نرم ترین حالت میں موجود ہے ۔

(۶) میں بیش گرمائے ہوئے فولاد کی ساخت درج ہے ۔

آسٹنائٹ، مارٹنسائٹ، ٹروسٹائٹ، سار بائٹ[ھ] اور پرلائٹ ساخت فولادوں کو مختلف تپش پر بجھانے کے بعد ان پر مناسب حرارتی عمل کرنے سے تیار ہوتی ہیں ۔

حرّی عمل، یعنی تپائی و تبرید پر حسبِ ضرورت احتیاط کے ساتھ قابو رکھنے سے فولاد میں مختلف اغراض کے لیے موزوں کیفیت پیدا کی جاسکتی ہے ۔

سختانے کے جدید طریقے اب اٹکل سے نہیں کیے جاتے ۔ بوشا[۳] کے بھٹے[۴] میں سختانے کی چیزوں کو پگھلے ہوئے نمکوں کے جنتر میں گرم کیا جاتا ہے تاکہ اشیا یکسانیت کے ساتھ گرم ہوں ۔ بلند تپش پر قابو رکھنے کے لیے آتش پیما استعمال کیے جاتے ہیں ۔

دیکھو شکل ۸۷

ھ سار بائٹی ساخت، ٹروسٹائٹی اور پرلائٹی ساخت کے درمیان ہوتی ہے جس میں پتر نہیں دکھائی پڑتے ۔ یہ ساخت اس وقت نمودار ہوتی جبکہ دھات کو بوقت باز حراریت بجھایا جائے ۔

[۱] tro-ostitic [۲] Cementite ھ Pearlite [۳] Brayshaw

فولاد کی مختلف خاصیتیں

بیان	کاربن کی فی صد مقدار	خاصیت اور استعمال
نرم فولاد	۰.۱ تا ۰.۲۵ (جس میں ۰.۲ تا ۰.۴ مینگنیز ہو)	نرم اور متورق دھات، ریویٹ اور تختیوں کے لیے۔
	۰.۳ تا ۰.۶	سخت اور مضبوط، ریل اور گھڑائی وغیرہ کے کام کے لیے۔
	۰.۴ تا ۰.۵	ٹائر اور ڈھلائی کے کام کے لیے[1]
	۰.۵ تا ۰.۶	برائے سخت تار، قائد کے رسے، کمانی، وغیرہ۔
ٹھپہ فولاد	۰.۷۵	کڑا، بڑے دباؤ برداشت کرسکتا ہے۔ اس کو بہ آسانی گھڑ سکتے ہیں۔ اس سے ٹھپتے، کلہاڑیاں اور رندے کے پھل تیار کیے جاتے ہیں۔
سیٹ (Sett) فولاد	۰.۸۲۵	سخت، کڑا، مضبوط فولاد جو فوری اور بڑے دباؤ اور صدمے برداشت کرسکتا ہے۔ اس سے آہنگر کے ہتیار مثلاً ٹھنڈے سیٹ اور سکہ سازی کے ٹھپتے[2] بنتے ہیں۔ آسانی سے گھڑا جاسکتا ہے۔
چھینی کا فولاد	۱.۰	اس کو بہ آسانی گھڑ سکتے ہیں۔ تپا کر بتدریج ٹھنڈا کرنے پر بھی سخت ہی رہتا ہے۔ صدمے کی برداشت کے لیے کافی کڑا ہوتا ہے۔ ٹھنڈی چھینیوں، کان کن کے برموں، اور بڑی چھیدنیوں، وغیرہ کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔
چھیدنی کا فولاد	۱.۱۲۵	سخت اور باریک دانہ دار دھات جس میں کاٹنے کی عمدہ دھار دی جاسکتی ہے جو دیر تک قایم رہتی ہے۔

[1] جدید ٹائروں میں کاربن ۰.۶۵ فی صد تک شامل کیا جاتا ہے۔

[2] سکہ سازی کے ٹھپوں میں آج کل ۰.۸۹ فی صد تک کاربن ہوتا ہے۔